

***COMUNE DI
FIESOLE***

***VARIANTE URBANISTICA AL RU
RELATIVA AD AMBITI SOGGETTI A PIANIFICAZIONE ATTUATIVA***

***RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA
(AI SENSI DEL DPGR 53R/2011)***

FIRENZE, aggiornamento ottobre 2017

GEOTECNO

Dott. Geol.

Luciano Lazzeri

INDICE

- 1- AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO
- 2- PARTE DISPOSITIVA
- 3- RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'
 - PR7 Albergo Aurora
 - PR 17 Poggio Gherardo
 - PR 18 Villa I Tatti
 - Parcheggio via Poeti - Capoluogo
 - Parcheggio in frazione Pian di san Bartolo - via dei Cipressini
- 4- APPENDICE DI INDAGINE
 - Pian di Bartolo area ex-Marzocco
 - Girone via Viacce
 - Pian di Mugnone via s. Anna

1. AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

La presente relazione geologica sulla Variante al R.U. di Fiesole si suddivide in una parte di **aggiornamento del quadro geologico-tecnico del R.U.** e in una parte **dispositiva che integra il R.U.** stesso negli elaborati E25 “norme generali”, E26 “schede”, E10 “norme geologiche”, E10bis “Relazione geologico-tecnica di fattibilità” limitatamente alle aree oggetto della variante stessa. L’aggiornamento attuato riguarda sia il quadro delle pericolosità che della fattibilità facente parte del RU vigente che , con Del. CC n. 30/2009 fu adeguata alle condizioni e alle normative intervenute rispetto alla precedente disciplina del PS.

Per la parte di aggiornamento del quadro conoscitivo l’*integrazione* consiste nelle indagini sismiche puntuali realizzate in alcune aree fra cui quelle oggetto della Variante, come rappresentate nella carta delle frequenze e certificate in allegato, costituendo un primo passo verso gli studi di microzonazione.

Inoltre i *criteri di adeguamento* del vigente quadro conoscitivo geologico sono stati:

- pericolosità geomorfologica - l’elaborato base vigente del Piano Strutturale è stato rivisto con rilievi sul posto ma *solamente* all’interno dei perimetri delle singole aree e avendo come riferimento la classificazione della DCR 53r/2011;
- pericolosità idraulica - sono stati adottati la cartografia PGRA 2016 e i criteri della DCR 53r/2011;
- pericolosità sismica - in assenza di elaborati specifici di MS, come detto sono state eseguite indagini locali secondo le direttive regionali.

2. PARTE DISPOSITIVA

Per la parte dispositiva che integra il RU sono state predisposte per le schede di ciascun Piano di recupero la parte geologica che contiene la sintesi del quadro conoscitivo aggiornato e le classificazioni di pericolosità e fattibilità negli ambiti geomorfologico, idraulico e sismico con le *prescrizioni di fattibilità*. I criteri sono stati:

- negli elaborati E25 e E26 del RU in corrispondenza del PR18 già con scheda norma, si ha la sostituzione integrale delle prescrizioni di fattibilità nelle schede interessate dalla variante, con rimando all’elaborato E10bis che integra l’elaborato E10 e contiene l’analisi di pericolosità sismica;

- per le previsioni PR n. 7 e 17, senza scheda norma, le prescrizioni di fattibilità sono ora contenute nell'elaborato E10 bis;

- l'elaborato E10 bis contiene inoltre le prescrizioni di fattibilità anche per i parcheggi pubblico-privato previsti dall'art. 33 delle Norme.

3. RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

La Variante consiste nella riproposta dei seguenti interventi già contenuti nel RU andato in scadenza:

- PR18 Villa I Tatti
- PR7 Albergo Aurora
- PR17 Poggio Gherardo

Poiché il quadro conoscitivo e normativo geologico si è nel frattempo evoluto, la nuova approvazione ha richiesto l'adeguamento e l'aggiornamento della classificazione della pericolosità e di conseguenza della fattibilità, da cui derivano le *prescrizioni di fattibilità* facenti parte integrante delle schede-norma. Come ulteriore controllo si è fatto ricorso all'ausilio dell'analisi dei diffusori permanenti ("permanent scatterers"), di cui si è presa visione presso gli uffici tecnici dell'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale su richiesta del Genio Civile.

Nel corso delle indagini sono state indagate inoltre tre aree che non sono oggetto della presente Variante (ex Marzocco, via Viacce al Girone, via S. Anna a Pian di Mugnone). Al fine di conservare le conoscenze acquisite, utilizzabili per i successivi approfondimenti e adeguamenti generali del quadro conoscitivo geologico-tecnico, i risultati sono rappresentati in appendice.

Per il parcheggio pubblico-privato situato nella frazione Montebeni si rimanda alla Tabella di Fattibilità del RU e si attribuisce la fattibilità F2 senza specifiche prescrizioni, essendo verificata l'assenza di problematicità. Alla stessa Tabella si rimanda per la reiterazione degli interventi T6 e T10. Per i parcheggi pubblico-privati ubicati in Pian di san Bartolo - via dei Cipressini e nel Capoluogo - via Poeti sono state predisposte le relative schede di fattibilità ai punti 4 e 5.

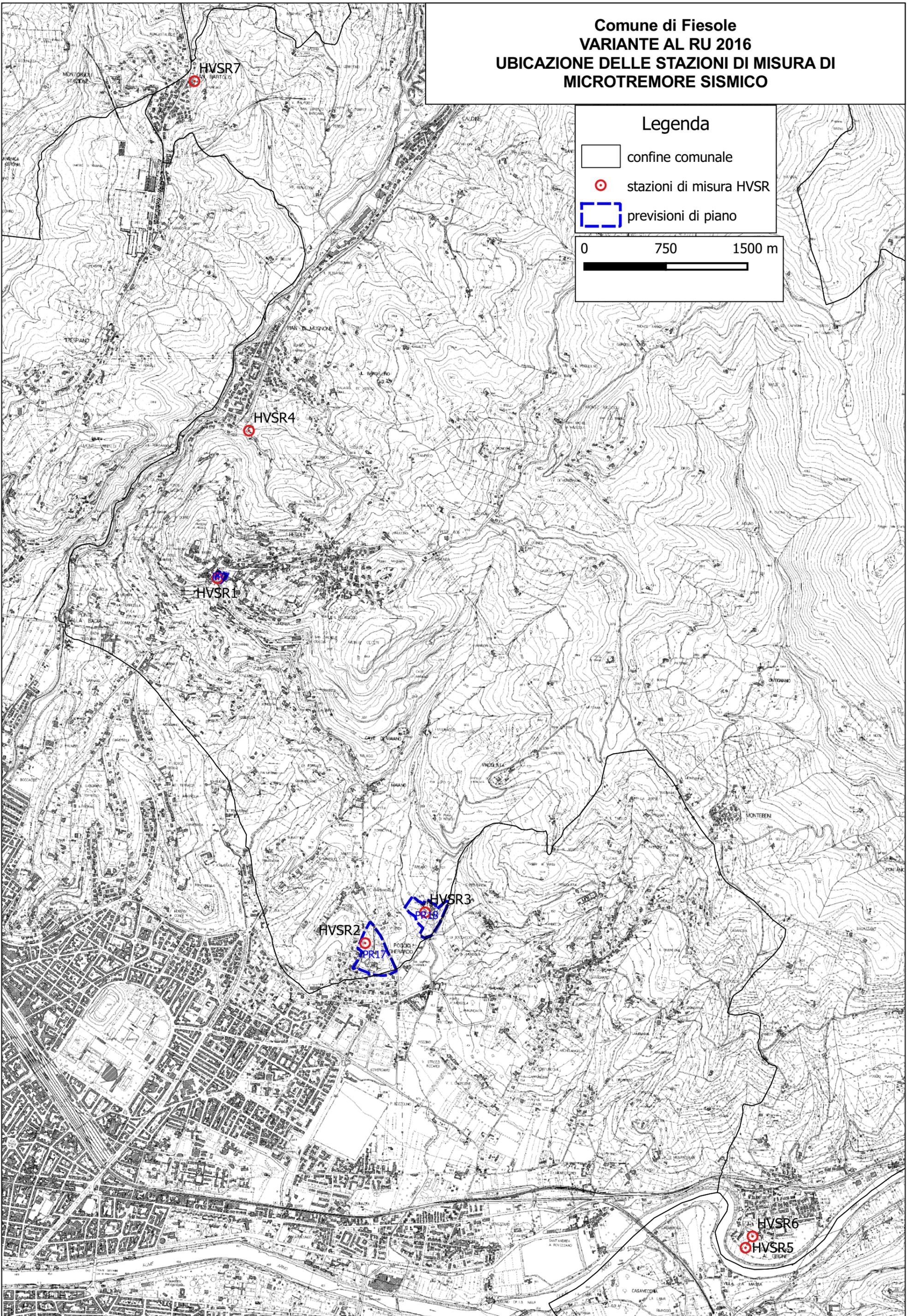
Sono descritte per ciascuna area di piano attuativo le caratteristiche geologiche e le indagini eseguite a supporto delle classificazioni di pericolosità e fattibilità, individuando le necessarie prescrizioni per il superamento delle criticità. Classificazioni di pericolosità e fattibilità costituiscono **l'aggiornamento degli elaborati E10 "norme geologiche" e E10bis "relazione geologico-tecnica di fattibilità" del RU.**

Comune di Fiesole
VARIANTE AL RU 2016
UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI MISURA DI
MICROTREMORE SISMICO

Legenda

-  confine comunale
-  stazioni di misura HVSR
-  previsioni di piano

0 750 1500 m



1) PR 7 Albergo Aurora capoluogo

Il Piano di recupero prevede l'ampliamento della attività ricettiva mediante sopraelevazione.

L'edificio posto al lato sud di piazza Mino è articolato su due livelli, adeguandosi alla morfologia derivata da antichi modellamenti di sbancamento che caratterizzano l'antico insediamento etrusco-romano e operati nella struttura rocciosa affiorante appartenente alla formazione arenacea del Macigno di Fiesole (la nota Pietra Serena): banconi alternati a sottili interstrati marnoso-siltosi con andamento monoclinale a reggipoggio. L'area è pertanto sostanzialmente stabile e senza problematiche idrologiche anche a carico di elementi di rango inferiore; le acque superficiali sono regimate e immesse nella rete fognaria pubblica, e non si produrrà aumento di impermeabilizzazione.

Per gli aspetti sismici si evidenzia che mentre l'edificio è fondato su roccia (bed-rock), nella zona di resede dove è ubicata la stazione sismica, si rileva la presenza di coperture antropiche in corrispondenza delle aree verdi, di spessore di 1-2 metri.

In sintesi la *classificazione aggiornata di pericolosità* è la seguente:

PERICOLOSITA'

Pericolosità geomorfologica G2

Pericolosità idraulica I1

Pericolosità sismica S2

Condizioni di FATTIBILITÀ PER LA FASE ATTUATIVA

GEOMORFOLOGICA

-FG2 in fase di progettazione si richiedono le indagini geologiche ai sensi della DGR 39R/2009

IDRAULICA

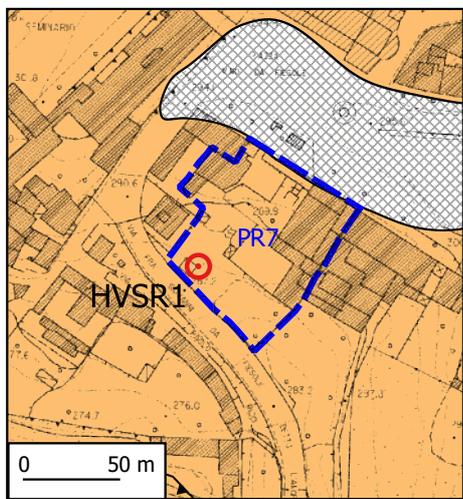
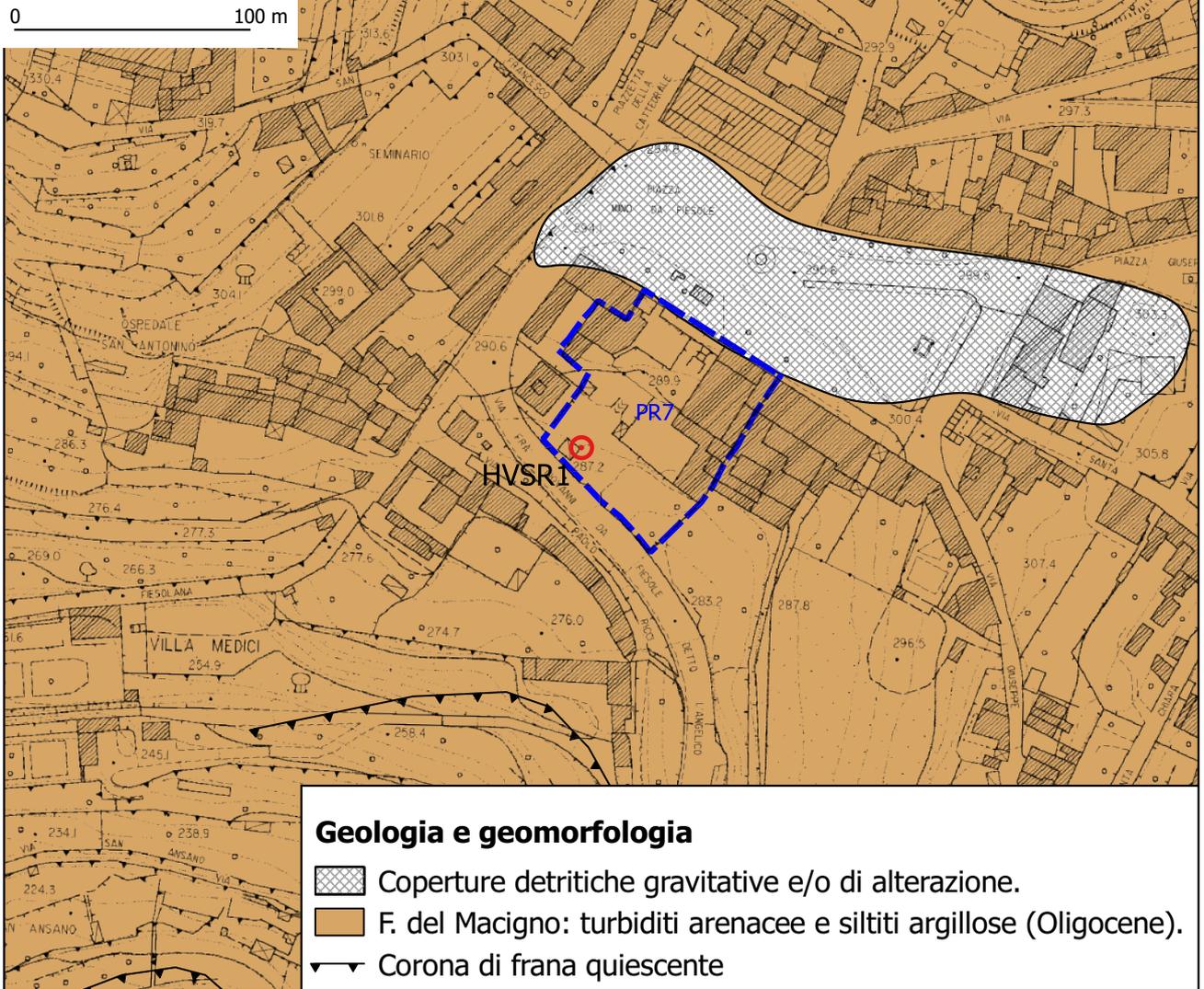
-FI1 senza particolari prescrizioni.

SISMICA

-FS2 senza particolari prescrizioni

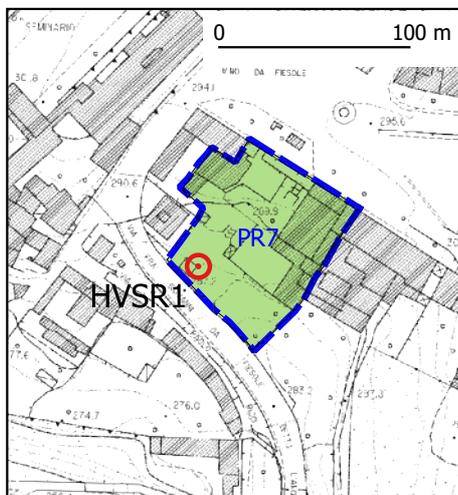
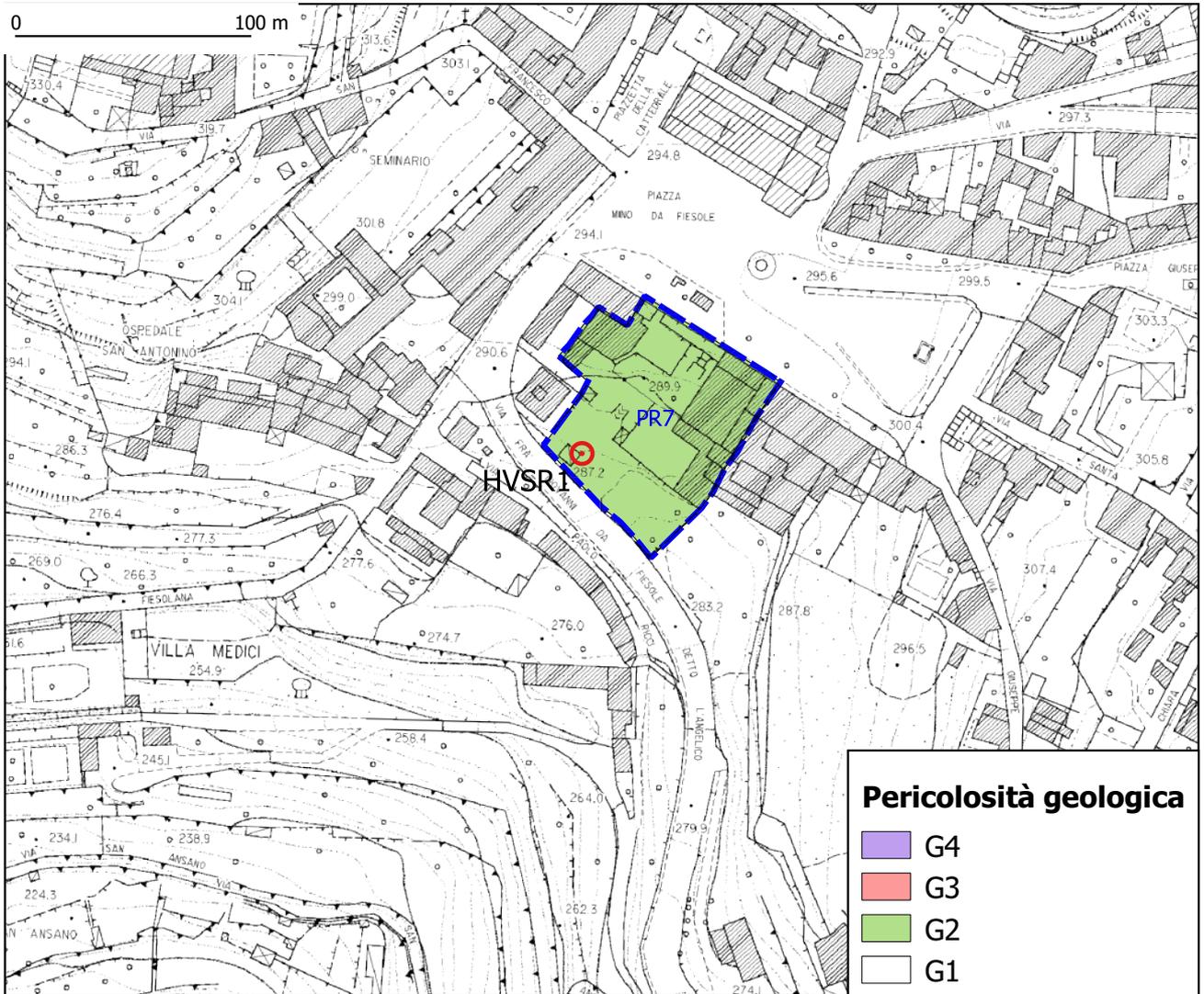
PR7 "Albergo Aurora"

Carta geologica, geomorfologica, litotecnica



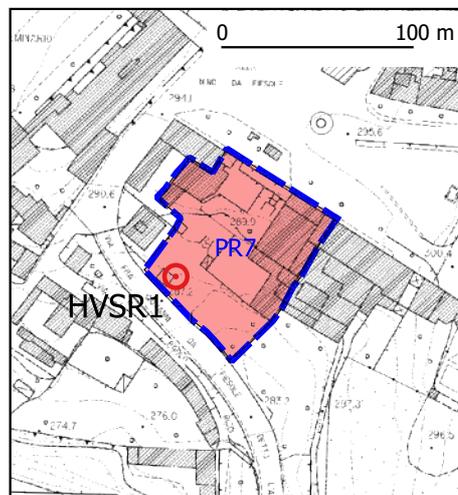
PR7 "Albergo Aurora"

Attribuzione della pericolosità geologica, idraulica e sismica



Pericolosità idraulica

- I3
- I2
- I1



Pericolosità sismica

- S3
- S2

2) PR 17 Poggio Gherardo

Il piano di recupero consente la ricollocazione di alcuni volumi incongrui esistenti da destinare in parte per la realizzazione di un edificio a destinazione residenziale, e in parte per l'ampliamento della struttura sociosanitaria. Il perimetro abbraccia sia una zona di crinale a bassa pendenza con terreni limoso sabbiosi di origine lacustre, che costituiscono una modesta copertura sul substrato roccioso, sia i versanti sottostanti segnati da forme di instabilità in atto e potenziale. L'intervento è previsto in adiacenza delle lottizzazioni di via Viani, di cui costituisce un naturale completamento, ai piedi del versante occidentale di Poggio Gherardo. Tale versante è interessato da una frana quiescente con alla base scarpate artificiali prodotte dagli sbancamenti dei lotti edificati e dalle sovrastanti urbanizzazioni abbandonate. Nella fascia di terreno lungo la via Viani, dove presumibilmente sarà realizzato il nuovo lotto e che costituisce il fondovalle, sono presenti terreni eluvio-colluviali limoso argillosi con qualche metro di spessore. L'urbanizzazione esistente ha cancellato di fatto il reticolo idrologico dei fossi campestri sostituito dalla fognatura stradale.

L'indagine sismica ha confermato la sostanziale omogeneità dei terreni attribuiti al complesso lacustre con spessori di almeno 50 metri con presenza di depositi anche argillosi.

In sintesi la *classificazione aggiornata di pericolosità* è la seguente:

PERICOLOSITA'

Pericolosità geomorfologica G1,G2,G3,G4

Pericolosità idraulica I2

Pericolosità sismica S2, S3, S4

Condizioni di FATTIBILITÀ PER LA FASE ATTUATIVA

GEOMORFOLOGICA

-FG3 avendo come riferimento l'ubicazione al margine di via Viani si prescrivono *in fase di progettazione indagini geognostiche per definire natura e spessore della copertura di alterazione del complesso limoso-sabbioso-argilloso, procedendo a verifiche di stabilità in corrispondenza dei fronti di scavo. Nel caso di sbancamenti superiori a 2 metri si prescrivono opere di presidio con fondazioni profonde opportunamente dimensionate.*

IDRAULICA

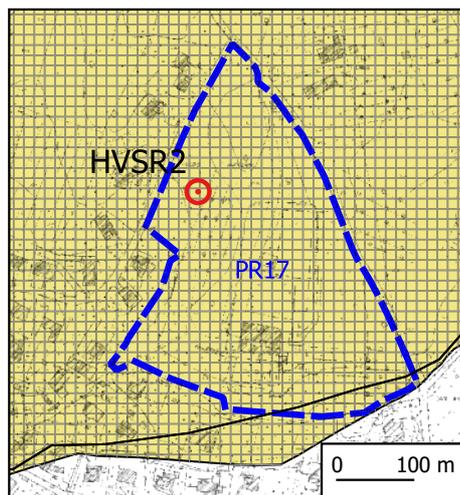
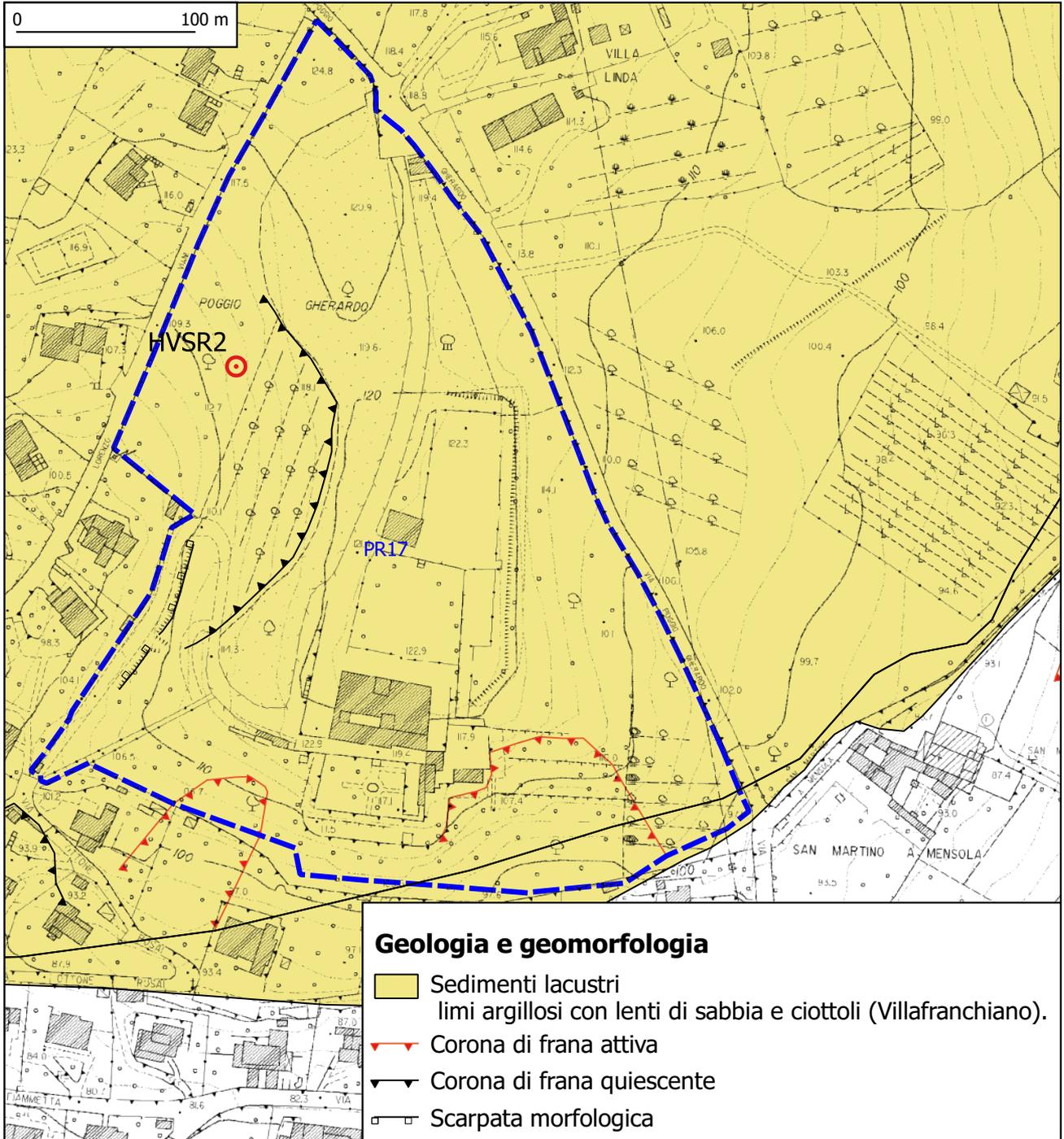
-FI2 con le seguenti prescrizioni: *si dovrà prevedere con apposito elaborato la regimazione delle acque superficiali, garantendo l'efficienza della rete drenante a monte dell'intervento.*

SISMICA

-FS2 da approfondire gli aspetti legati alla profondità del substrato.

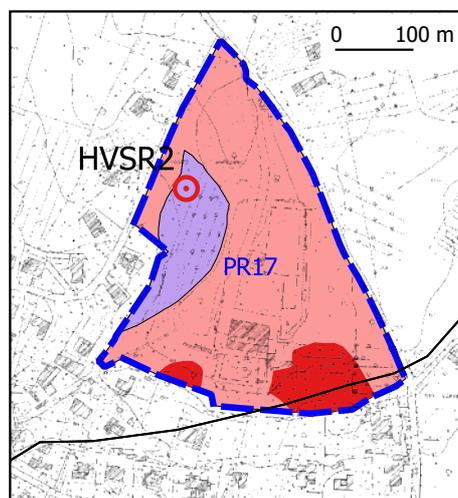
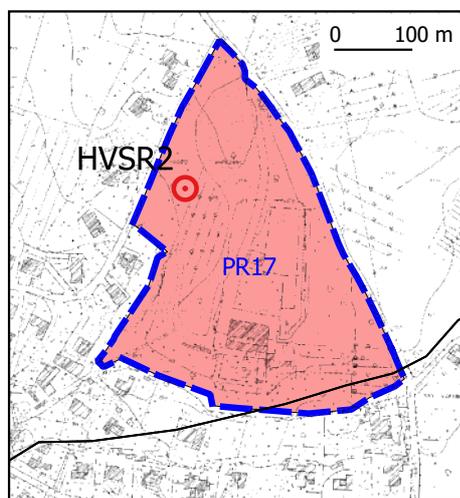
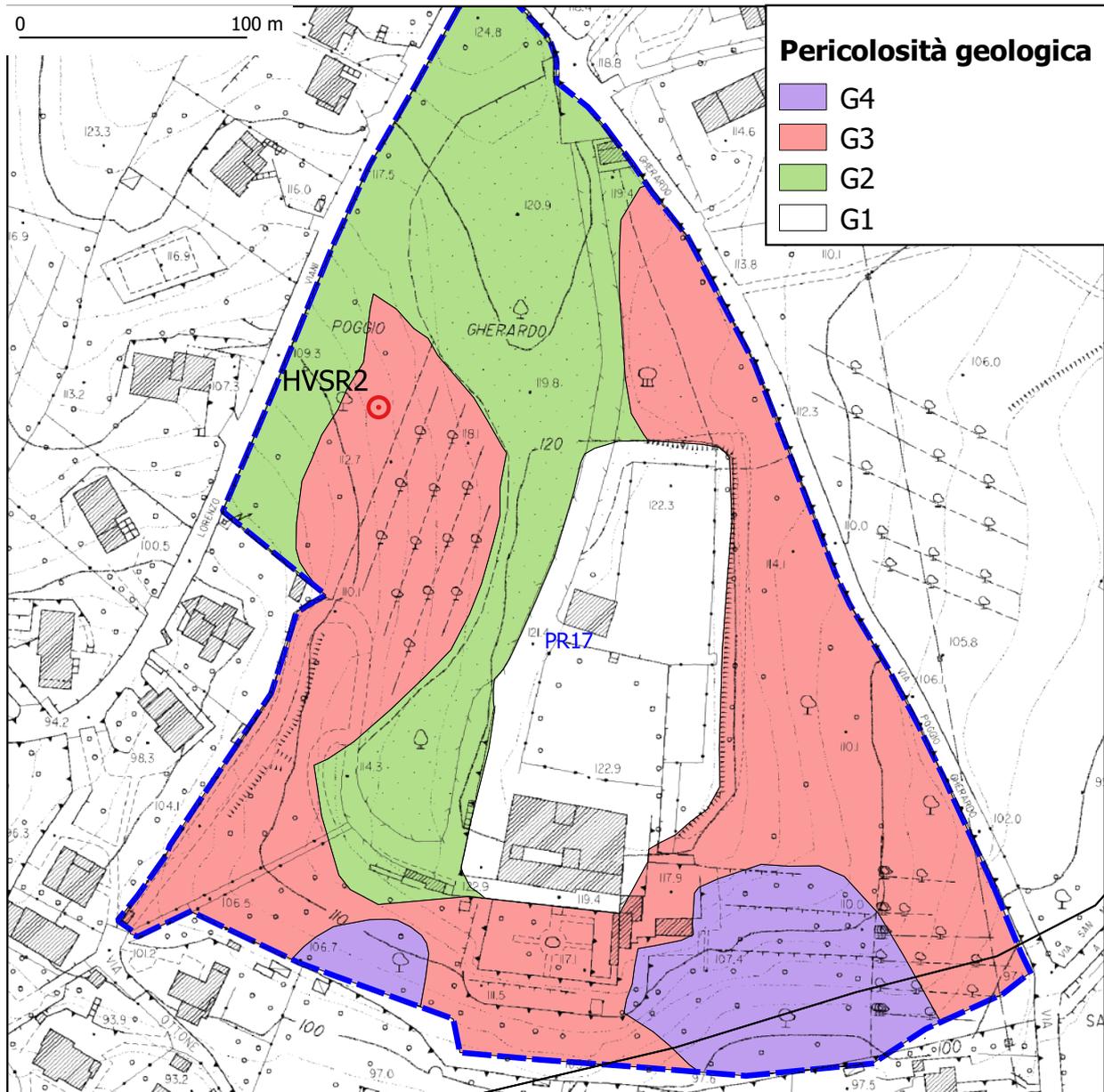
PR17 "Poggio Gherardo"

Carta geologica, geomorfologica, litotecnica



PR17 "Poggio Gherardo"

Attribuzione della pericolosità geologica, idraulica e sismica



Pericolosità idraulica

- I3 (Purple)
- I2 (Red)
- I1 (Green)

Pericolosità sismica

- S4 (Red)
- S3 (Purple)
- S2 (Light Red)

3) PR 18 Villa I Tatti

Il Piano di recupero prevede un ampliamento per realizzare l'archivio dell'Istituto all'interno del complesso edilizio: viene esaminata l'ipotesi di maggior peso geologico ossia un volume prevalentemente interrato intorno ai 1500 mc sotto l'attuale archivio-biblioteca.

I Tatti sorgono su terreni superficialmente limoso sabbiosi del complesso lacustre fiorentino posto ai margini dei rilievi arenaceo marnosi della Formazione del Macigno.

A tal proposito si riportano in modo schematico i risultati di un carotaggio geognostico realizzato in passato (2012) nel piazzale dove è in progetto l'ampliamento:

Prof (m da p.c.)	Descrizione litologica
0.0 - 0.3	Suolo vegetale
0.3 - 2.8	Argille limose ocra e azzurre rimaneggiate
2.8 - 16.5	Argille limoso-sabbiose marroni con frammenti lapidei in percentuale variabile
16.5 - 20.0	Substrato roccioso arenaceo-marnoso fratturato e alterato

Nonostante che l'analisi dei dati provenienti dall'archivio di diffusori permanenti ("permanent scatterers") del Ministero dell'Ambiente (*Piano Ordinario di Telerivamento Ambientale*) confermi l'assenza di movimenti gravitativi significativi, su una parte dell'edificio storico e sui muri di cinta che si affacciano sul versante del Torrente Mensola si osservano fessurazioni che potrebbero essere attribuite ad una localizzata instabilità del versante.

Al fine di approfondire le conoscenze e chiarire le cause di quanto osservato si richiede che la realizzazione degli interventi debba essere oggetto di attenta analisi del sottosuolo in fase di progettazione, anche al fine di escludere impatti delle nuove opere sulla stabilità dell'organismo edilizio esistente.

L'indagine sismica ha messo in evidenza la presenza di un substrato riflettente sotto le coperture.

In sintesi la *classificazione aggiornata di pericolosità* è la seguente:

PERICOLOSITA'

Pericolosità geomorfologica G3,G4

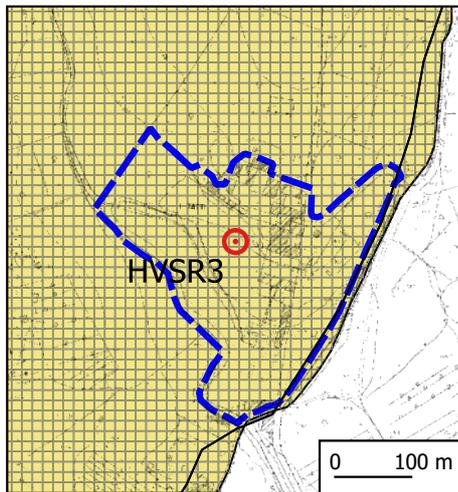
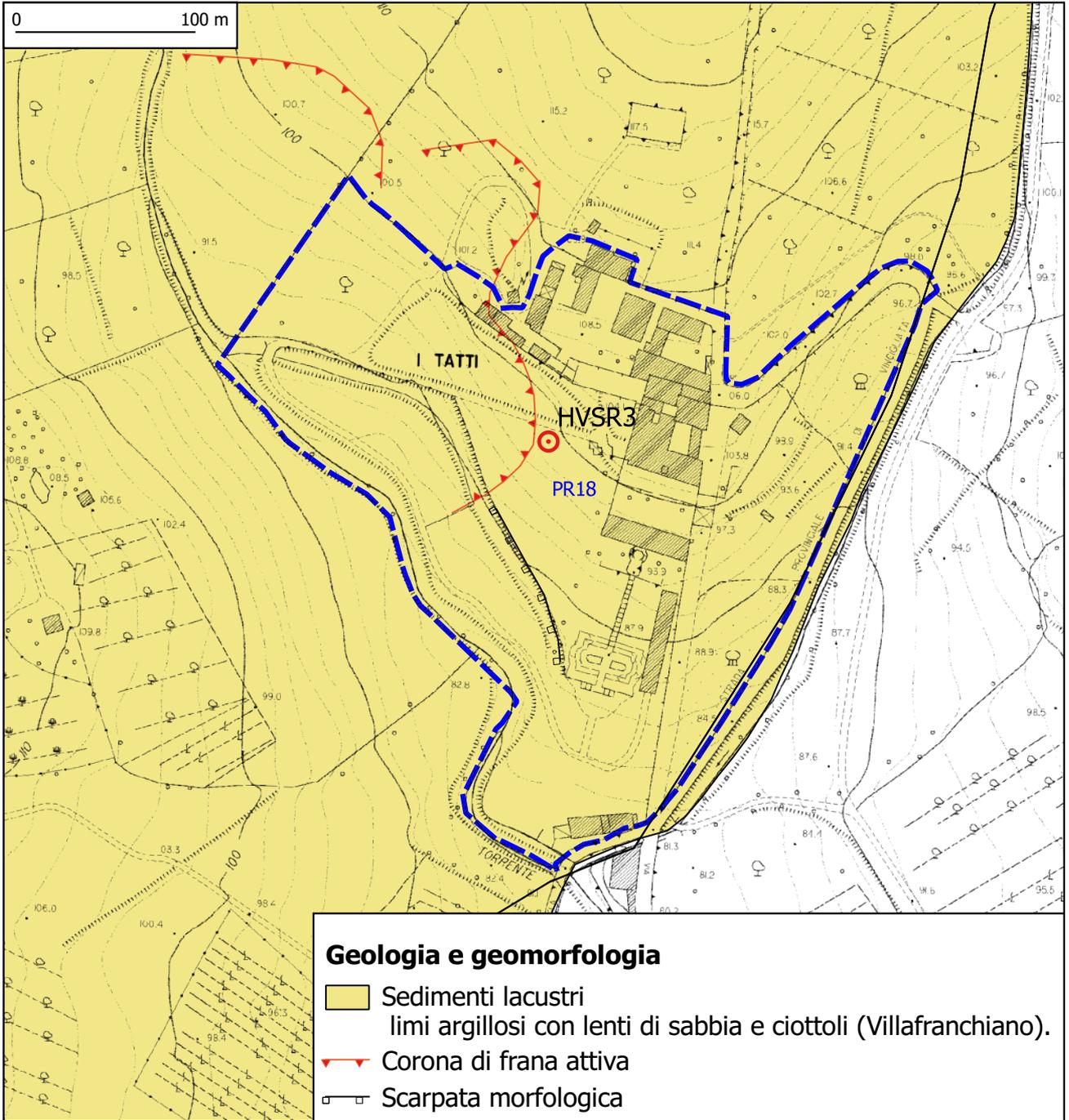
Pericolosità idraulica I1

Pericolosità sismica S2, S3, S4

Condizioni di FATTIBILITÀ' PER LA FASE ATTUATIVA
GEOMORFOLOGICA

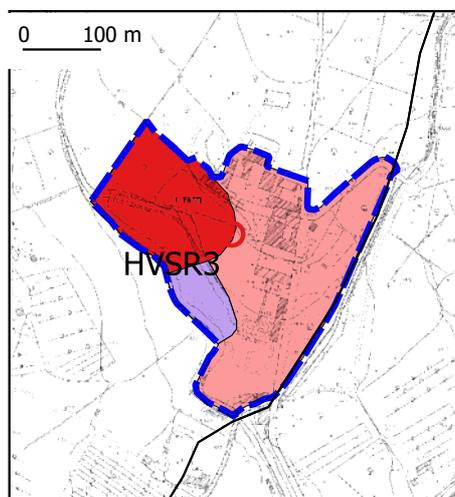
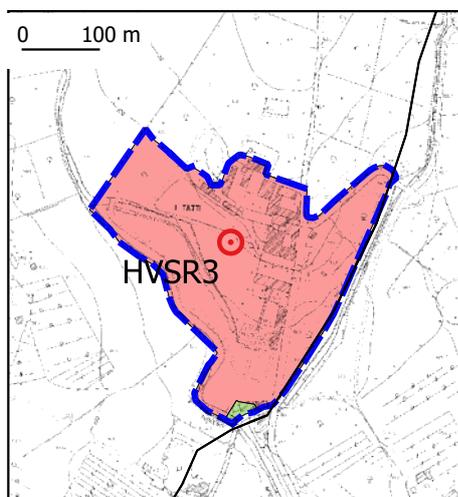
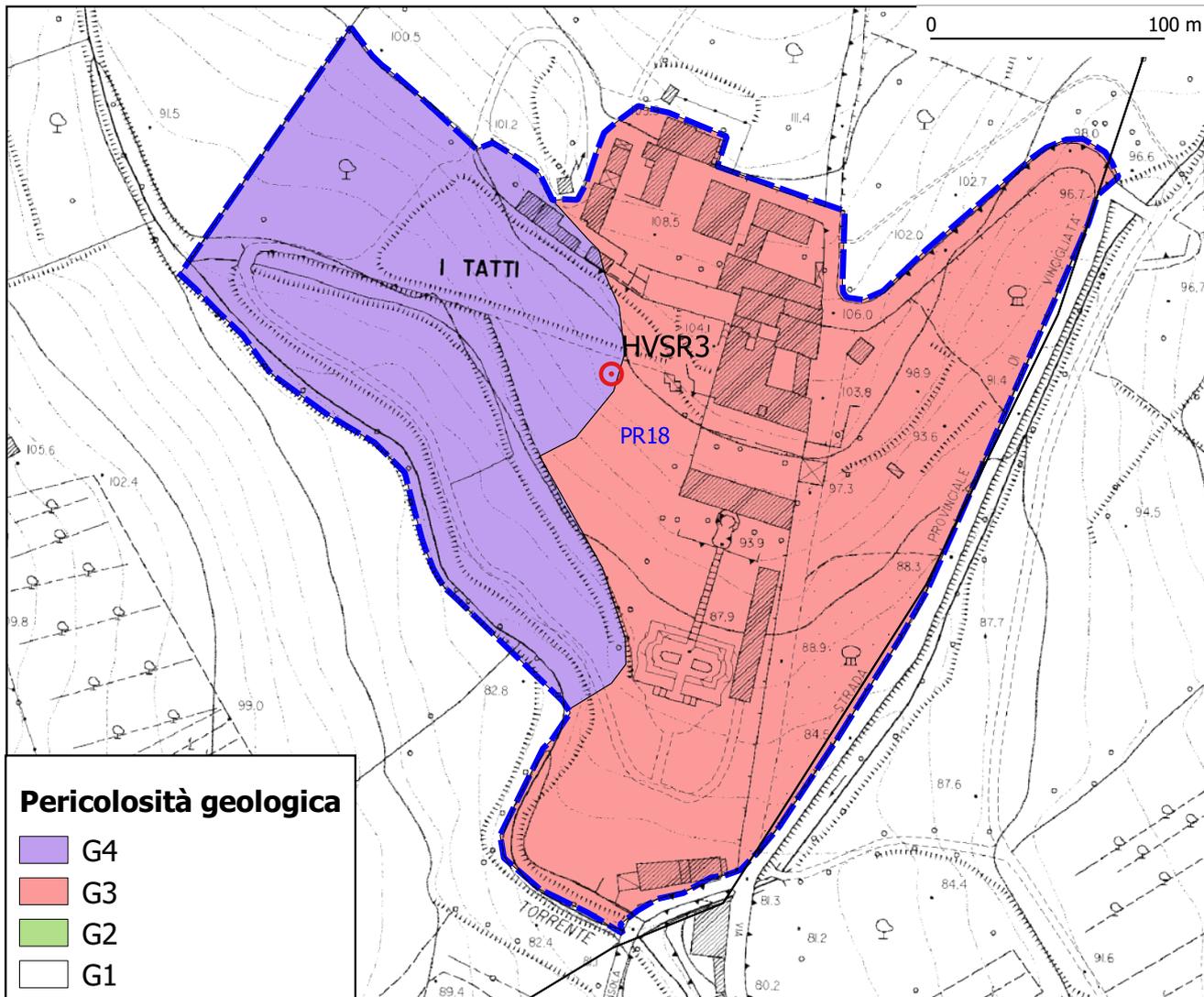
PR18 "Villa I Tatti"

Carta geologica, geomorfologica, litotecnica



PR18 "I Tatti"

Attribuzione della pericolosità geologica, idraulica e sismica



-FG3 si prescrive di realizzare in fase preliminare di cantiere opere di preconsolidamento (pali) dimensionate sulla base di approfondite indagini geognostiche che dovranno altresì ricostruire con piezometri la morfologia dell'eventuale falda idrica superficiale. La campagna geognostica dovrà prevedere l'installazione di inclinometro in foro profondo almeno m 30 dal p.c. con esecuzione di misure per un periodo di monitoraggio di almeno 18 mesi prima del rilascio dell'approvazione del Piano di Recupero. Gli studi e le indagini avranno altresì lo scopo di verificare le possibili interferenze degli scavi con gli edifici e fornire le soluzioni progettuali per la loro prevenzione.

IDRAULICA

-FI1 senza particolari prescrizioni.

SISMICA

-FS2 da approfondire mediante indagini sismiche gli aspetti legati alla profondità del substrato in relazione agli esiti delle indagini di fattibilità geologica.

4) Parcheggio di via Poeti (Capoluogo)

L'area corrisponde alla testa di un piccolo impluvio, probabilmente impostato su un alveo di antica frana di cui costituisce l'elemento residuo ancora rilevabile. I depositi superficiali hanno composizione eterogenea grossolana e limo argillosa con pendenza regolare con valori superiori al 15%. La consistenza della copertura è comprovata dal fatto che non sono visibili affioramenti di arenaria Macigno, su cui sono verosimilmente fondate le costruzioni, tutte antiche. L'alberatura all'interno dell'area non mostra elementi indicatori di significativi movimenti superficiali, come pure il manufatto di acquedotto in muratura posto alla testa dell'impluvio. Al contrario i muri di sottoscarpa della via Poeti sono in qualche tratto inclinati a valle.

Sotto il profilo sismico si rilevano condizioni per fenomeni di amplificazione topografica (per pendenza) e stratigrafica (per contrasto di impedenza).

L'analisi dei dati provenienti dall'archivio di diffusori permanenti ("permanent scatterers") del Ministero dell'Ambiente (*Piano Ordinario di Telerivamento Ambientale*) conferma l'assenza di movimenti gravitativi superficiali significativi.

In sintesi la *classificazione aggiornata di pericolosità* è la seguente:

PERICOLOSITA'

Pericolosità geomorfologica G3

Pericolosità idraulica I2

Pericolosità sismica S3

Condizioni di FATTIBILITA'

GEOMORFOLOGICA

-FG3 si prescrivono *in fase di progettazione indagini geognostiche per definire natura e spessore della copertura di alterazione del complesso limoso-sabbioso-argilloso, procedendo a verifiche di stabilità nello stato di fatto e di progetto. Inoltre dovranno essere verificati sotto l'aspetto della sicurezza i muri di cinta e i muri di sottoscarpa della via Poeti.*

IDRAULICA

-FI2 con le seguenti prescrizioni: *si dovrà prevedere con apposito elaborato la regimazione delle acque superficiali.*

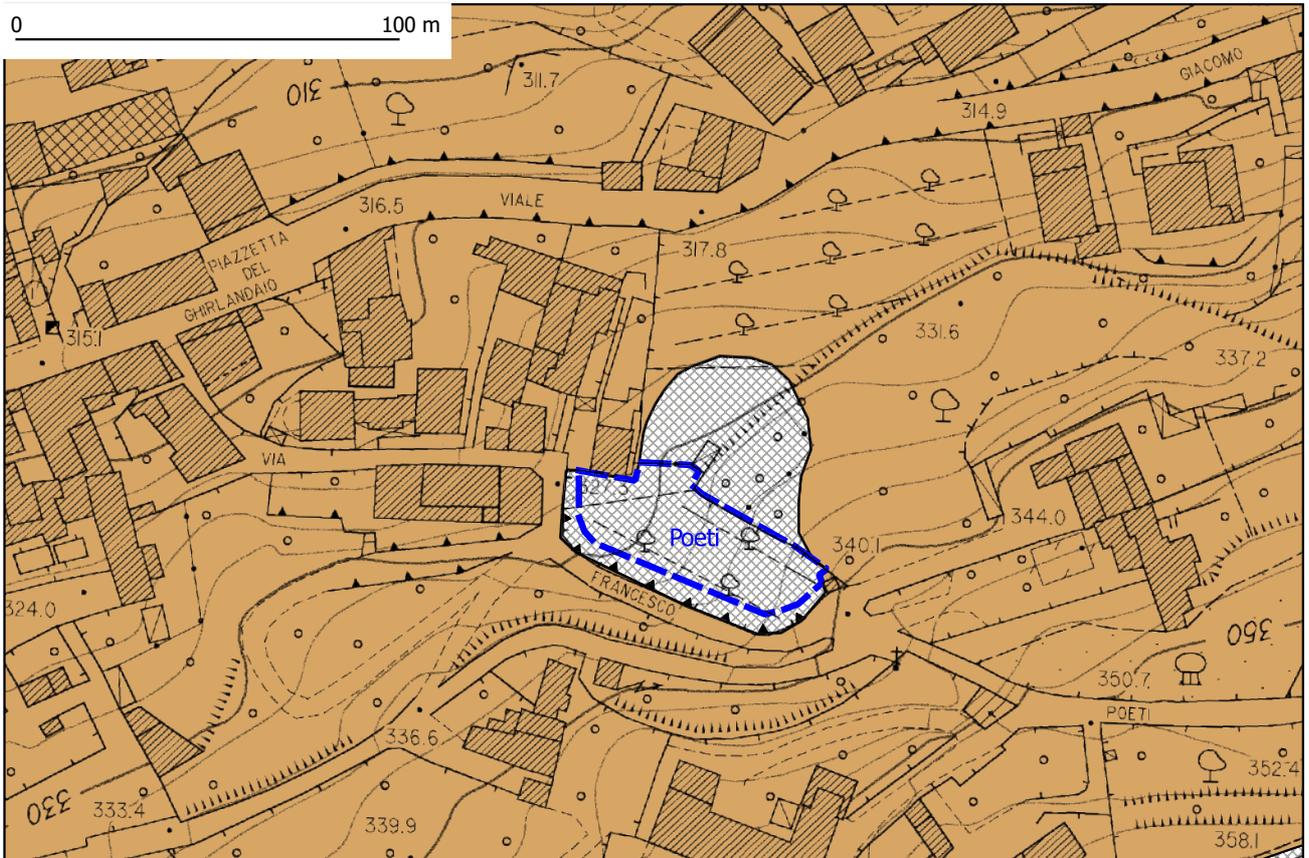
SISMICA

-FS3 da approfondire gli aspetti legati alla profondità del substrato nel caso di realizzazione di opere strutturali.

Parcheggio Via Poeti - Capoluogo

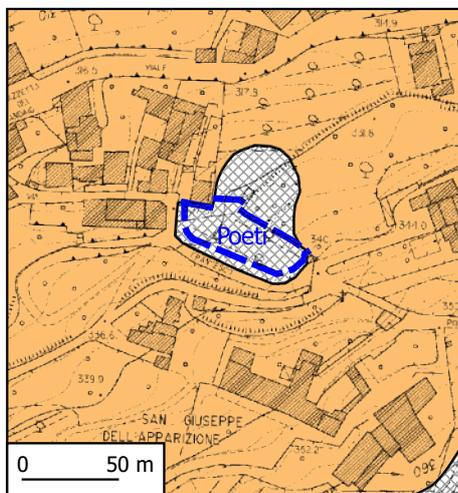
Carta geologica, geomorfologica, litotecnica

0 100 m



Geologia e geomorfologia

-  Coperture detritiche gravitative e/o di alterazione.
-  F. del Macigno: turbiditi arenacee e siltiti argillose (Oligocene).
-  Corona di frana quiescente

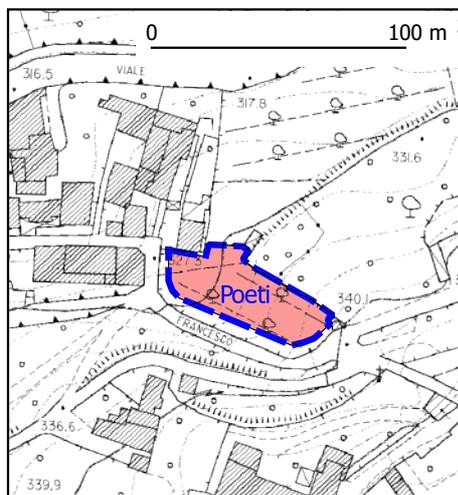
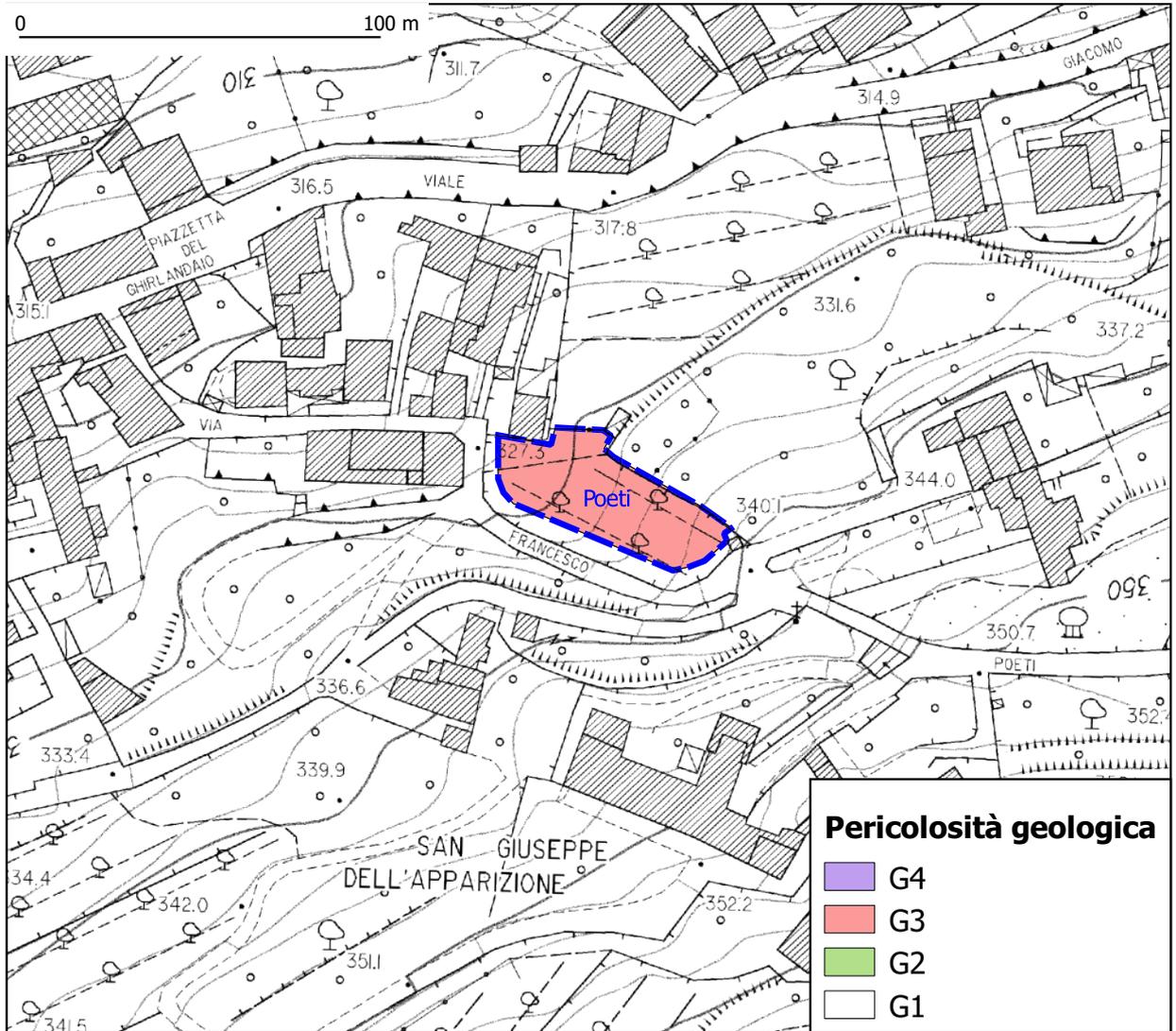


Unità litotecniche

-  Unità' detriti
-  Unità' a litotipi lapidei arenacei

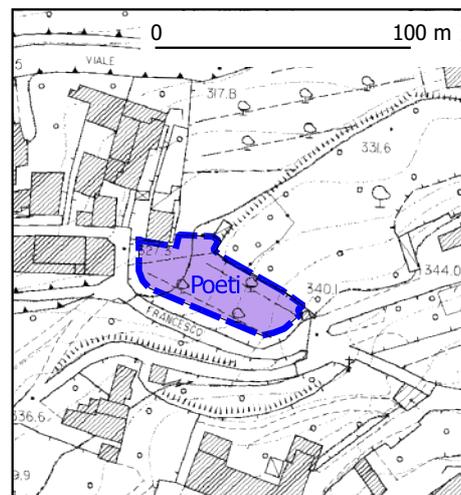
Parceggio Via Poeti - Capoluogo

Attribuzione della pericolosità geologica, idraulica e sismica



Pericolosità idraulica

- I3
- I2
- I1



Pericolosità sismica

- S3
- S2

5) Parcheggio in frazione di Pian di San Bartolo - via dei Cipressini

L'intervento, in assenza di spazi idonei, è previsto all'interno dell'area edificata, necessariamente mediante cospicui sbancamenti in prossimità degli edifici abitativi esistenti.

La moderna urbanizzazione si è sviluppata con modellamento della pendice sottostante alla via Bolognese, alternando pseudo ripiani con scarpate ad elevata pendenza. In tali condizioni è difficile classificare la originaria litologia locale a causa delle abbondanti coperture detritiche di rimaneggiamento. Tuttavia non sono rilevabili significative problematiche di stabilità, come risulta anche dall'analisi dei permanent scatterers che rilevano solo piccole anomalie in corrispondenza del manufatto laterale alla pendice (muro in pietrame) dovute al suo cattivo stato di conservazione.

Sotto il profilo sismico si rilevano condizioni per fenomeni di amplificazione topografica (per pendenza) e stratigrafica (per contrasto di impedenza, da accertare).

PERICOLOSITA'

Pericolosità geomorfologica G3

Pericolosità idraulica I2

Pericolosità sismica S3

Condizioni di FATTIBILITA'

GEOMORFOLOGICA

-FG3 si prescrivono *indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alla definizione di efficaci opere di contenimento dei fronti di sbancamento (pali), procedendo a verifiche di stabilità del versante interessato. Il progetto dovrà prevedere obbligatoriamente interventi sia in fase preliminare di cantiere che definitiva a garanzia della sicurezza generale e sarà soggetto a esame e parere da parte dell'amministrazione comunale.*

IDRAULICA

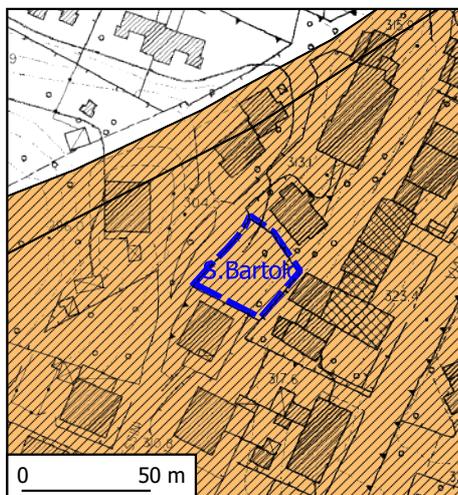
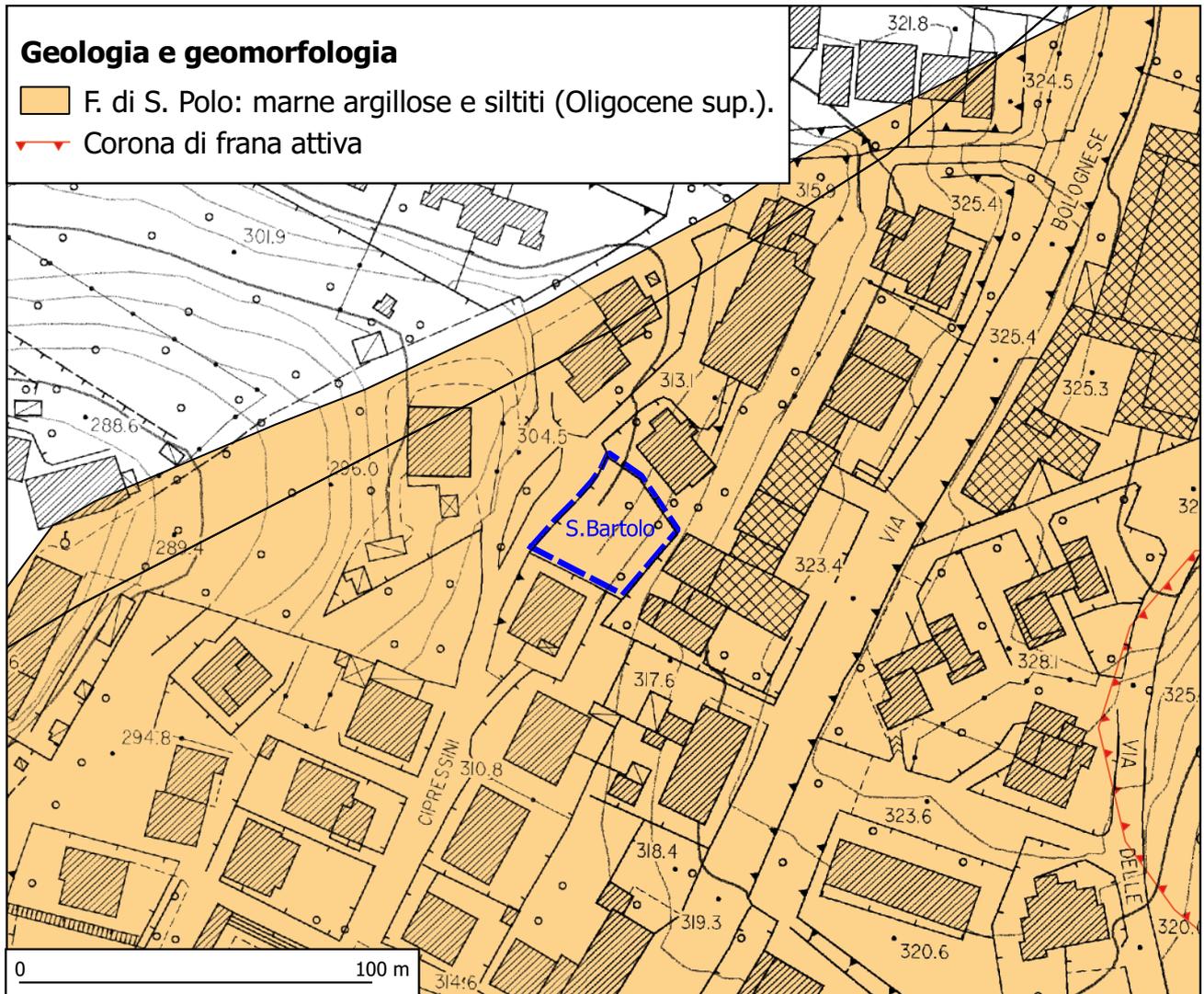
-FI2 con le seguenti prescrizioni: *si dovrà prevedere con apposito elaborato la raccolta delle acque superficiali.*

SISMICA

-FS3 da approfondire gli aspetti legati a eventuali condizione di amplificazione.

Parcheggio Via dei Cipressini - Piano di S. Bartolo

Carta geologica, geomorfologica, litotecnica

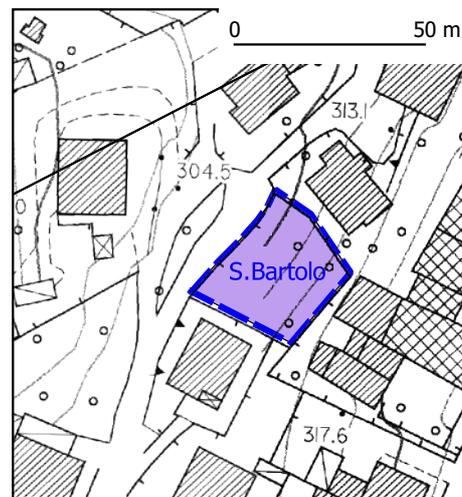
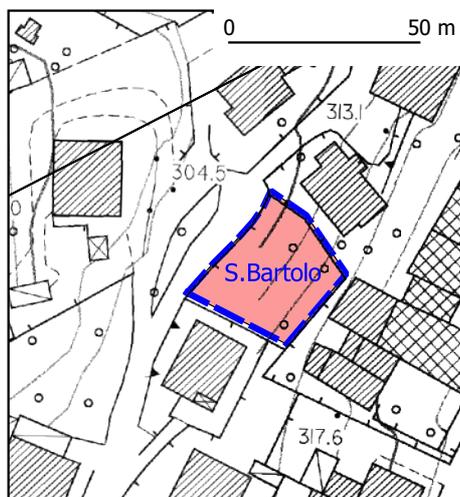
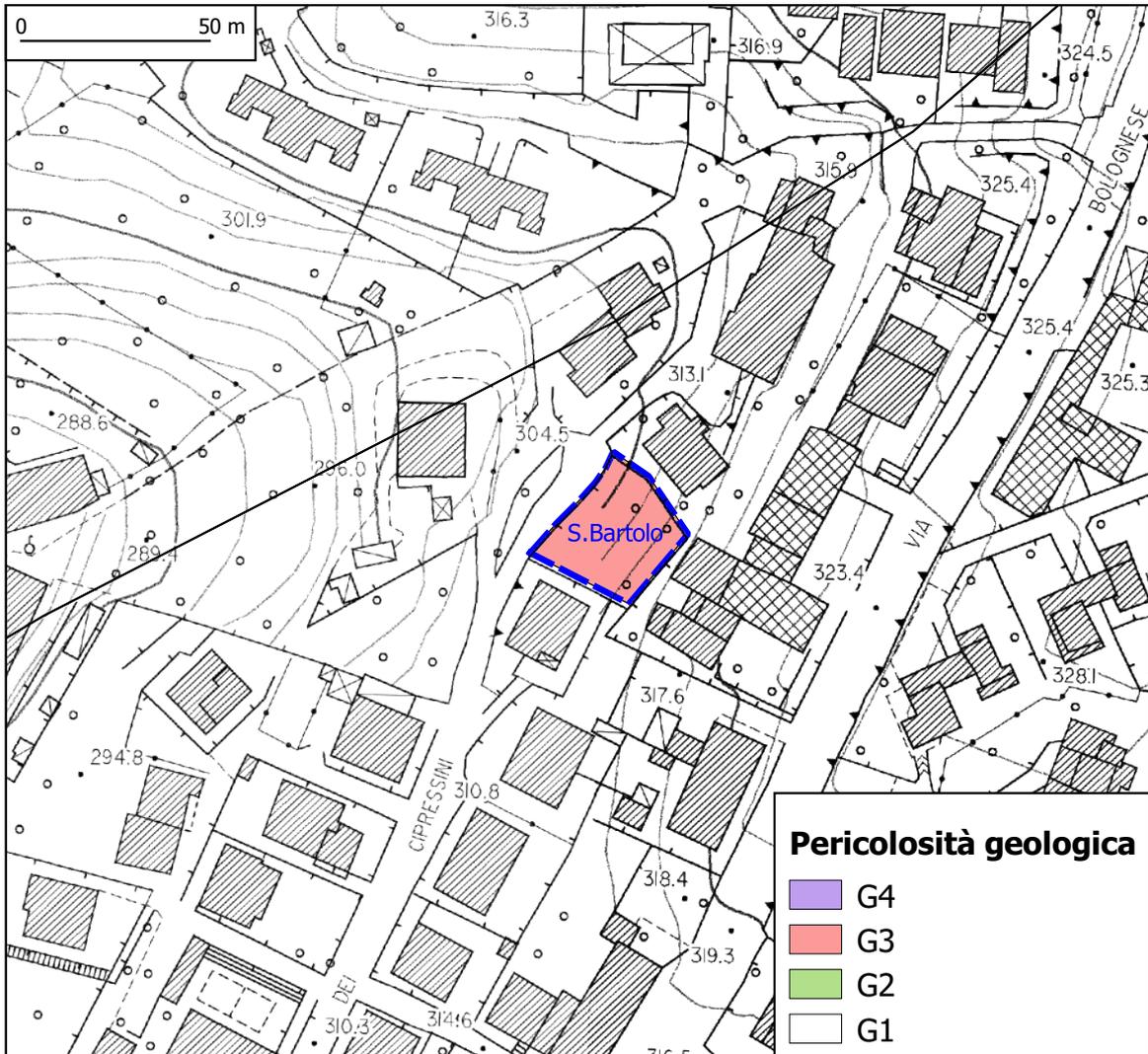


Unità litotecniche

Unita' a litotipi lapidei arenacei

Parcheggio Via dei Cipressini - Pian di San Bartolo

Attribuzione della pericolosità geologica, idraulica e sismica



4. APPENDICE DI INDAGINE

Come detto lo studio geologico ha compreso inoltre le seguenti aree che sono state oggetto di indagine con la stessa metodologia delle precedenti:

a- Area del complesso ex Marzocco situato al confine nord del territorio comunale

L'area è posta in corrispondenza di un assottigliamento del crinale spartiacque Mugnone-Terzolle costituito da unità litologiche argillitico-calcaree e marnose con assetto disturbato e spesso destrutturate, in generale predisponenti ai fenomeni di instabilità innescati in corrispondenza di elevate pendenze. Tale condizione si verifica nel versante sottostante il lato est con la formazione di una scarpata che lambisce la rete di protezione dello stabilimento, interessando le difese messe in opera a difesa del resede dello stabilimento costituite da muretti e paratie di piccole dimensioni. La ripresa del movimento avente tipologia di scoscendimento attivo è recente rispetto all'epoca dei precedenti controlli e presenta una corona di stacco che corre parallela al resede dello stabilimento, subito all'esterno del perimetro. L'edificio principale, pur con struttura complessa non presenta lesioni, mentre i manufatti superfetati sul lato est sono interessati da lesioni, che probabilmente non sono attribuibili solo ad ammaloramento ma a richiamo del fronte di frana.

L'area data la posizione sommitale non è interessata da problematiche idrauliche; l'intera superficie è impermeabilizzata con recapito delle acque nella fognatura.

Sotto il profilo sismico l'indagine rileva una sostanziale omogeneità nei terreni di sottosuolo, ma si mette in evidenza la collocazione al margine di scarpata di frana.

In sintesi la *classificazione aggiornata di pericolosità* è la seguente:

PERICOLOSITA'

- Pericolosità geomorfologica G2 comprendente l'edificio principale; G4 comprendente l'area del buffer di m 20 a monte della frana nel versante sottostante dove non sono consentiti nuovi interventi edilizi, ammissibili solo dopo interventi di messa in sicurezza (per esempio aventi tipologia di paratie di pali) dimensionati sulla base di adeguate indagini geognostiche e di monitoraggio.
- Pericolosità idraulica I1
- Pericolosità sismica S2

b- Area Girone via Viacce

L'area, con morfologia pianeggiante conserva tracce di scarpata fluviale in corrispondenza del tracciato di via Viacce; è posta in corrispondenza dell'ansa alluvionale del fiume Arno ed è costituita da depositi sabbioso-ghiaiosi sede di una falda idrica di interesse locale, in passato sfruttata da pozzi dell'acquedotto oggi dismessi. Il Girone è stato investito dall'evento esondativo del 1966 con notevoli battenti, intorno a 2 metri; l'area è classificata nel PGRA in classe PI2 di pericolosità ossia soggetta ad esondazione con tempi di ritorno compresi fra 30 e 200 anni. L'area confina a sud con un canale di derivazione, utilizzato in passato dai mulini e classificato nel reticolo idrologico individuato nella L.R. 57/2013.

Per gli aspetti sismici l'indagine ha messo in evidenza, in corrispondenza dell'intervento, la presenza di un substrato riflettente sotto la copertura di circa 5 metri di coperture sciolte (alluvioni), determinando condizioni di amplificazione sismica locale. Da notare che spostandosi a valle verso l'Arno il deposito alluvionale si assottiglia, come confermato da sondaggi realizzati in vicinanza della sponda opposta comune di bagno a Ripoli). Ciò può essere attribuito all'azione erosiva fluviale successiva al deposito alluvionale più antico.

In sintesi la *classificazione aggiornata di pericolosità* è la seguente:

PERICOLOSITA'

- Pericolosità geomorfologica G1
- Pericolosità idraulica I3
- Pericolosità sismica S3

c- Area in PIAN DI MUGNONE via S. Anna

L'area è posta ai piedi del versante dei rilievi arenacei di Fiesole, e da questo separata da un importante faglia che mette in contatto tettonico la formazione arenacea del Macigno con un complesso eterogeneo costituito da marne e sequenze argillitico-calcaree; in questa fascia di contatto si è depositata una copertura detritica. In occasione dei lavori di sistemazione delle FS per la tratta ferroviaria Faentina, che corre immediatamente ai piedi, sono stati realizzati importanti interventi di trasformazione morfologici con scarica dei materiali di sfrido della galleria. In particolare in corrispondenza del Piano di recupero sono stati realizzati interventi idraulici sull'alveo del torrente Fossataccio con tombatura in cunicolo in c.a. e successivo rinterro della vallecchia preesistente. Allo stato attuale il terreno, ove sono presenti depositi di materiali edili, si presenta in buona parte artificialmente pianeggiante per le suddette modifiche; è possibile individuare al suo interno il percorso del cunicolo, che nell'estremità a valle è visibile dalla via di Fontalla, con sezione rettangolare di metri 2,50 x 2, e che determina il vincolo del RD 523/1904 Per gli aspetti idraulici in occasione degli eventi del 1991 si registra un'esondazione nell'abitato di Pian di Mugnone proprio in corrispondenza del torrente Fossataccio, ma in area altimetricamente più bassa, in seguito al quale furono programmati gli interventi prima descritti di cui sono per altro da verificare l'attuale validità dei parametri idrologici utilizzati.

L'indagine sismica consente di valutare l'entità della colmata nell'ordine di m 5 di spessore con valori che tendono a diminuire in prossimità di via S. Anna seguendo l'originaria superficie inclinata del versante.

In sintesi la *classificazione aggiornata di pericolosità* è la seguente:

PERICOLOSITÀ

- Pericolosità geomorfologica G3 con necessità di ricostruzione dell'antica superficie morfologica, e delle caratteristiche geotecniche e spessore dei materiali di colmata e di accertare la presenza di falde superficiali.
- Pericolosità idraulica I3 con necessità di eseguire studi idrologico-idraulici sul torrente Fossataccio per confermare i risultati delle FS (se non disponibili in forma aggiornata) in merito al rischio di esondazione con Tr 30 e 200 anni. Il tratto intubato del torrente determina l'applicazione del vincolo idraulico di inedificabilità di m 10 dai muri esterni del cunicolo, per la cui individuazione dovranno essere realizzati rilievi di dettaglio.
- Pericolosità sismica S3 per contrasti di impedenza sismica fra coperture e substrato e possibili cedimenti dinamici.

Firenze, ottobre 2017

Dott. Geol. Luciano Lazzeri

Appendice:
risultati misure di microtremore sismico a stazione singola

Scheda di trasformazione PR21

Misure di microtremore sismico a stazione singola - descrizione dei risultati

A supporto della valutazione della fattibilità sismica della trasformazione di cui alla scheda PR21 del RU comunale, nel mese di luglio 2016 è stata eseguita una campagna geofisica costituita da 1 misura di microtremore sismico a stazione singola, mediante sismografo portatile a tre componenti "SARA SR04S3", dotato di velocimetro a 4,5 Hz, su terreno naturale nelle posizioni indicate in figura allegata, in condizioni di assenza di vento significativo e di pioggia, con frequenza di acquisizione pari a 100 Hz.

L'acquisizione, di durata pari a 30 minuti per prova, è avvenuta su terreno naturale in un contesto agricolo periurbano a scarsa antropizzazione, quindi privo di significativo disturbo del segnale dovuto a fenomeni transitori di origine antropica ad eccezione della linea ferroviaria che passa a poche centinaia di metri dal comparto in esame.

L'elaborazione della registrazione si è basata su finestre assunte pari a 20 secondi con individuazione della curva H/V mediante tecnica di Nakamura; le operazioni di lisciamento si sono avvalse del metodo Konno-Ohmachi.

I risultati mostrano, nell'intervallo di frequenze di interesse in chiave sismo-stratigrafica (0,1 - 20 Hz), un picco significativo in corrispondenza di $f_0=7.6$ hz: è caratterizzato da una ottima costanza azimuthale ("direzionalità") e costanza temporale ("stazionarietà") buona per i primi 20 minuti di acquisizione; l'inversione della componente verticale dello spettro rispetto alle componenti E e W è in questo caso molto evidente. Il rapporto H/V superiore a 4.5 indica la presenza di un fenomeno di risonanza sismica rilevante a scala locale alla frequenza individuata.

Il picco descritto può essere quindi messo in relazione a un contrasto di impedenza sismica legato a cambiamenti litologici presenti nel sottosuolo dell'area indagata: in particolare la frequenza $f_0=7.6$ hz è da riferirsi all'orizzonte sismo-stratigrafico rappresentato dallo spessore importante di riporti presenti nell'area, al di sopra del substrato litoide (Formazione di Sillano).

STATION INFORMATION

Station code: PR 21 - VIA SANTANNA

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: VIA SANTANNA

Address: -

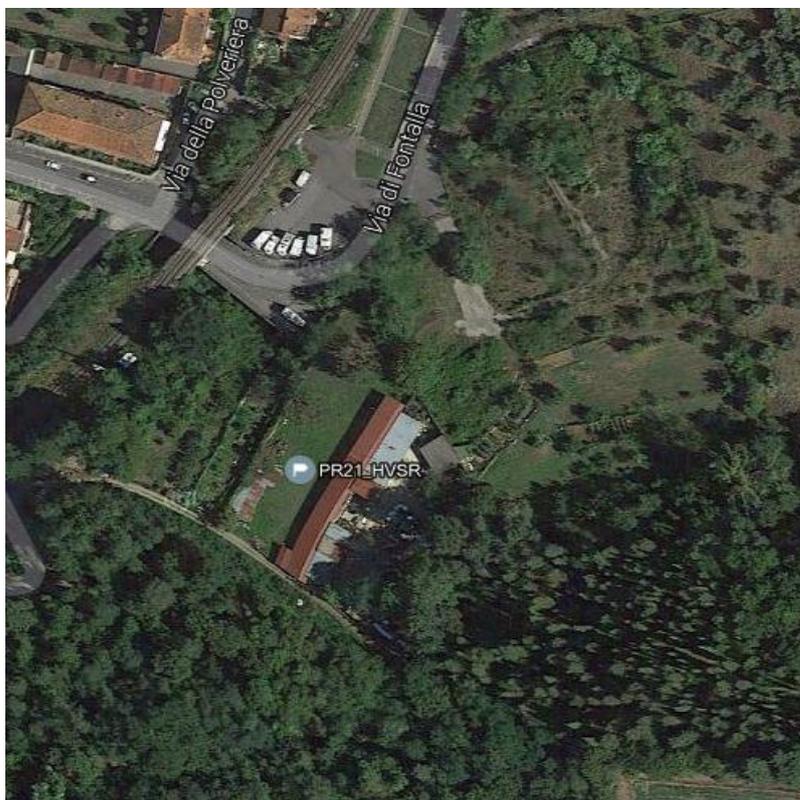
Latitude: 43,81514N

Longitude: 011,29454E

Elevation: 0

Weather: -

Notes: -



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 100 Hz

Recording start time: 2016/07/20 08:09:06

Recording length: 30 min

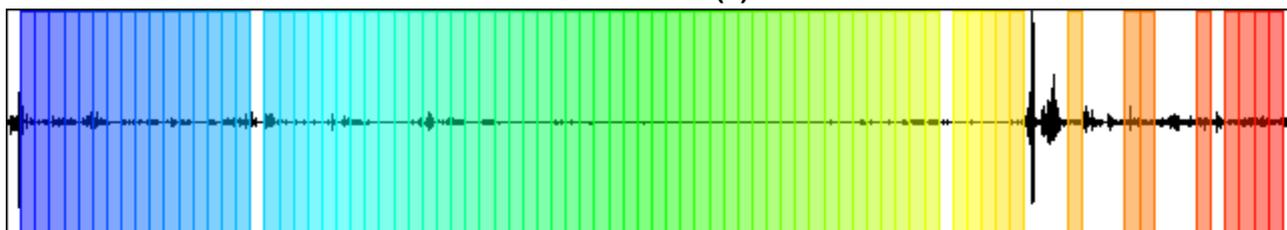
Windows count: 76

Average windows length: 20

Signal coverage: 84.44 %

15992 Counts

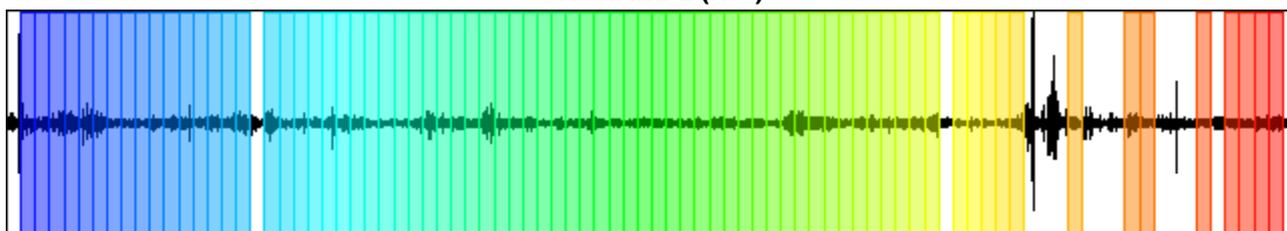
CHANNEL 1 (Z)



-12282 Counts

4508 Counts

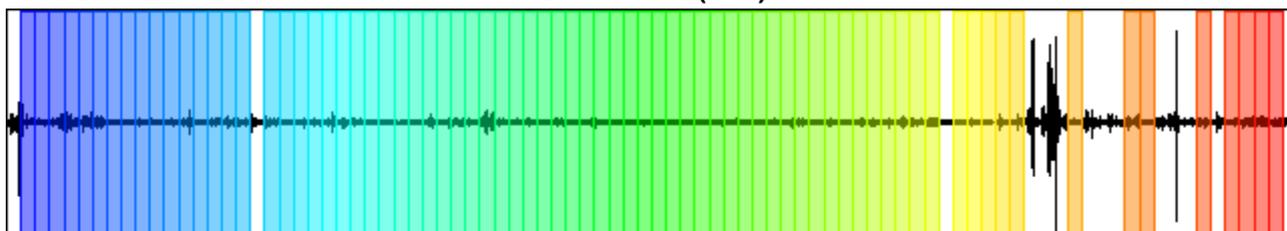
CHANNEL 2 (N-S)



-3555 Counts

7306 Counts

CHANNEL 3 (E-W)



-8816 Counts

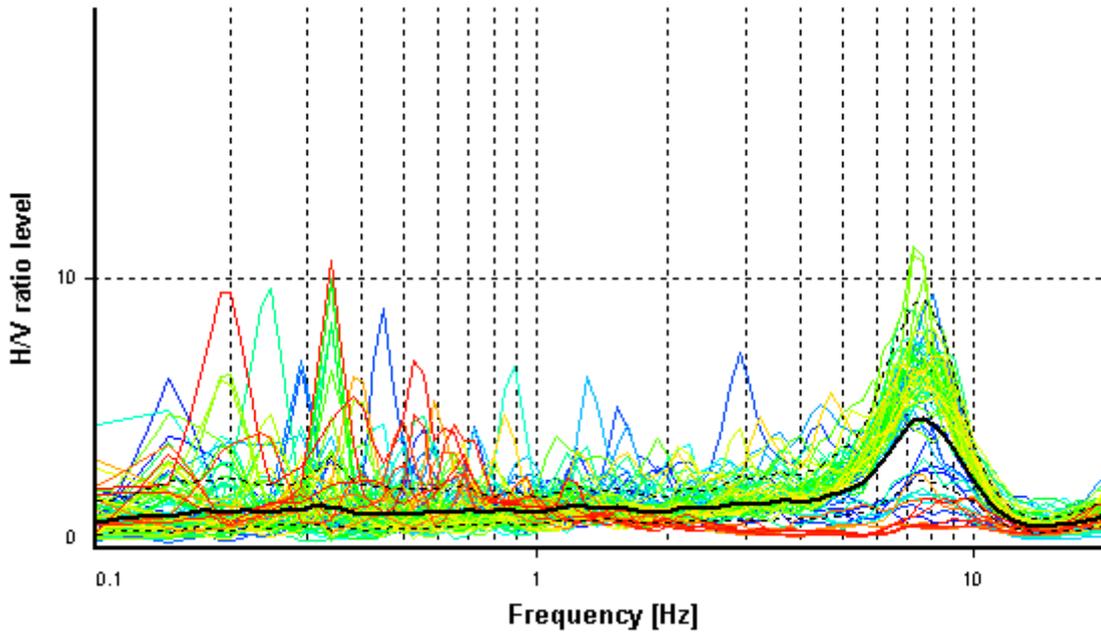
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwith = 5%)

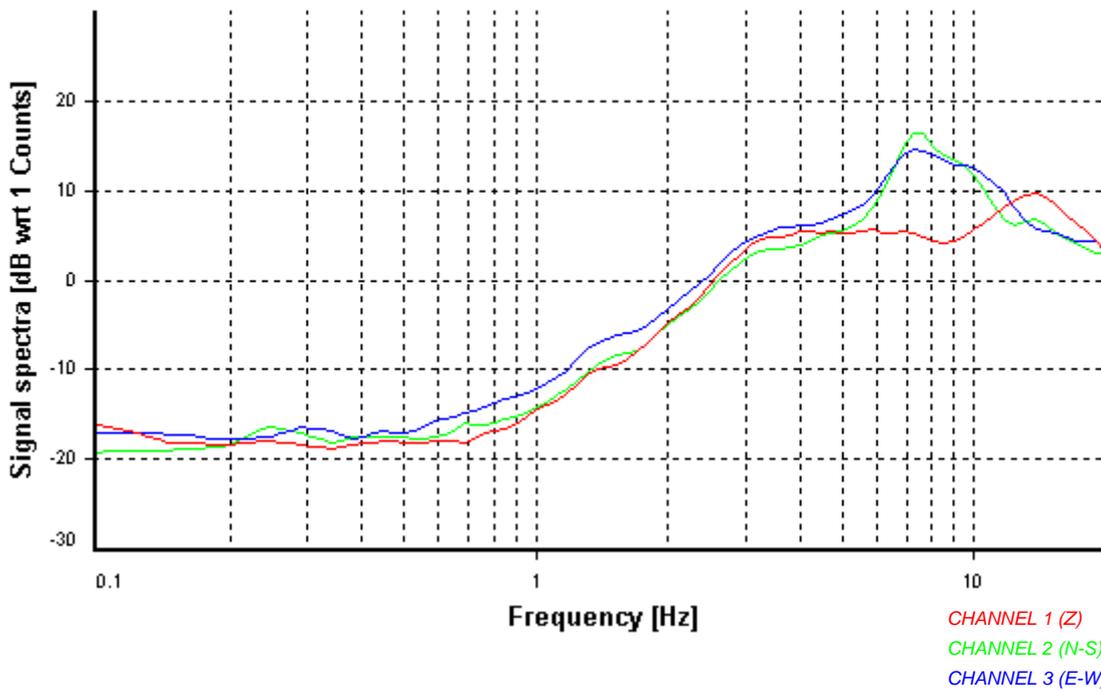
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwith coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

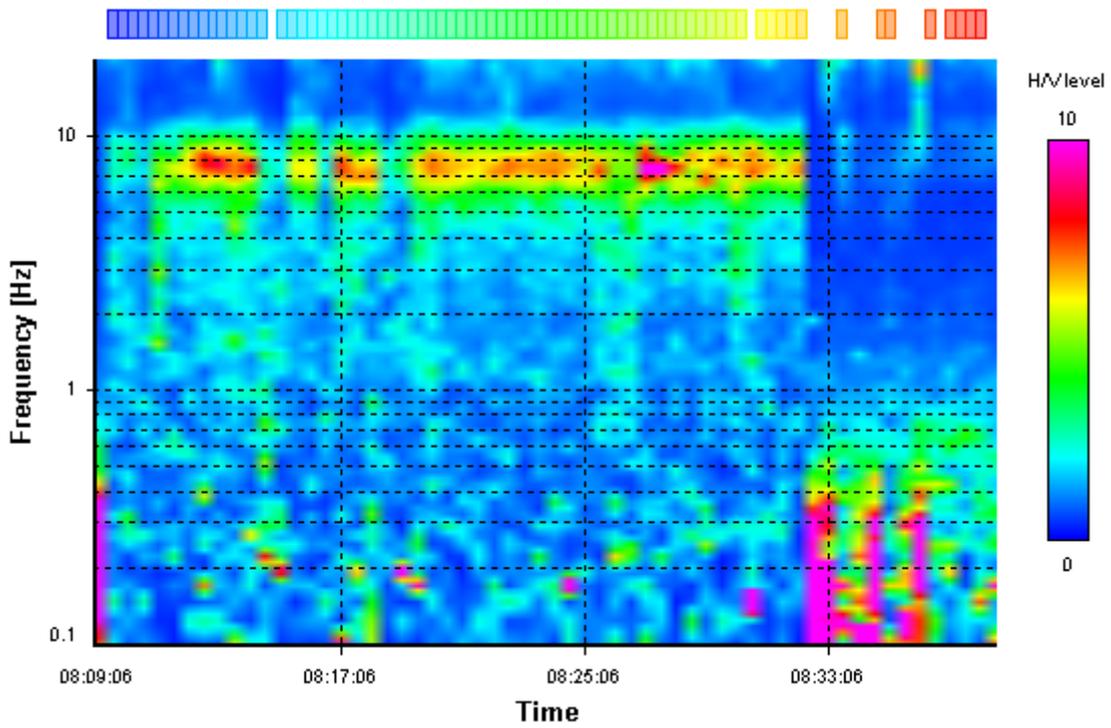
HVSR average



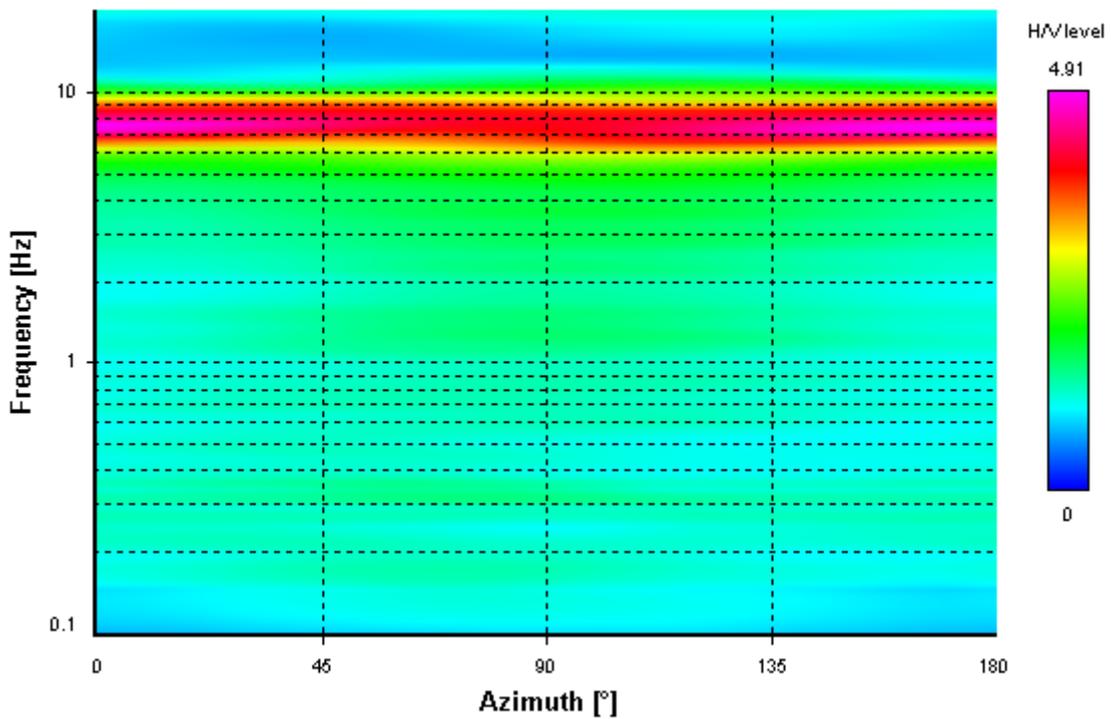
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



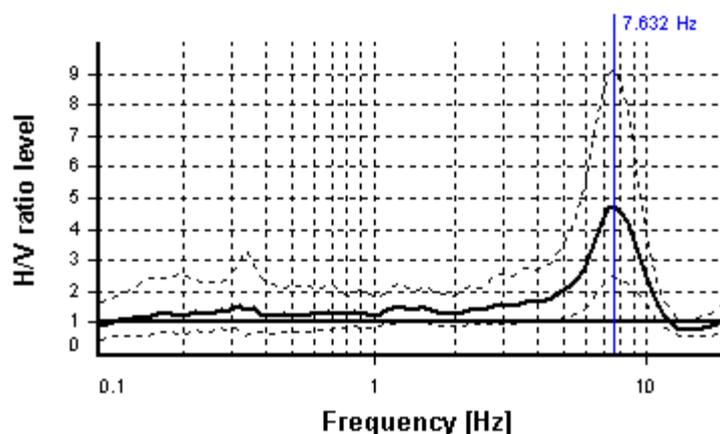
HVSR directional analysis



SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

7.632 Hz



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	76 valid windows (length > 1.31 s) out of 76	OK
$n_c(f_0) > 200$	11601.24 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 25	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0$	5.53611 Hz	OK
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0$	10.52246 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.77 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.66805 >= 0.38162	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.92599 >= 1.58	NO
Overall criteria fulfillment		NO

Scheda di trasformazione PR7

Misure di microtremore sismico a stazione singola - descrizione dei risultati

A supporto della valutazione della fattibilità sismica della trasformazione di cui alla scheda PR7 del RU comunale, nel mese di luglio 2016 è stata eseguita una campagna geofisica costituita da 1 misura di microtremore sismico a stazione singola, mediante sismografo portatile a tre componenti "SARA SR04S3", dotato di velocimetro a 4,5 Hz, su terreno naturale nelle posizioni indicate in figura allegata, in condizioni di assenza di vento significativo e di pioggia, con frequenza di acquisizione pari a 100 Hz.

L'acquisizione, di durata pari a 40 minuti per prova, è avvenuta su terreno naturale in un contesto urbano a elevata antropizzazione, quindi con possibile disturbo del segnale dovuto a fenomeni transitori di origine antropica legati per lo più al traffico veicolare.

L'elaborazione della registrazione si è basata su finestre assunte pari a 10 secondi con individuazione della curva H/V mediante tecnica di Nakamura; le operazioni di lisciamento si sono avvalse del metodo Konno-Ohmachi.

I risultati mostrano, nell'intervallo di frequenze di interesse in chiave sismo-stratigrafica (0,1 - 20 Hz), un picco significativo in corrispondenza di $f_0=9.45$ hz: è caratterizzato da una discreta costanza azimuthale ("direzionalità") e buona costanza temporale ("stazionarietà"), con inversione della componente verticale dello spettro rispetto alle componenti E e W evidente. Nonostante la presenza di un notevole disturbo del segnale acquisito a tutte le frequenze (in particolare tra 0 e 2 hz) il rapporto H/V superiore a 5 indica la presenza di un fenomeno di risonanza sismica rilevante a scala locale alla frequenza individuata.

Il picco descritto può essere quindi messo in relazione a un contrasto di impedenza sismica legato a cambiamenti litologici presenti nel sottosuolo dell'area indagata: in particolare la frequenza $f_0=9.45$ hz può riferirsi al contatto - a debole profondità - tra le coperture detritiche e di alterazione della roccia arenacea ed il sottostante substrato litoide (Formazione del Macigno).

STATION INFORMATION

Station code: PR7

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: PR7

Address: -

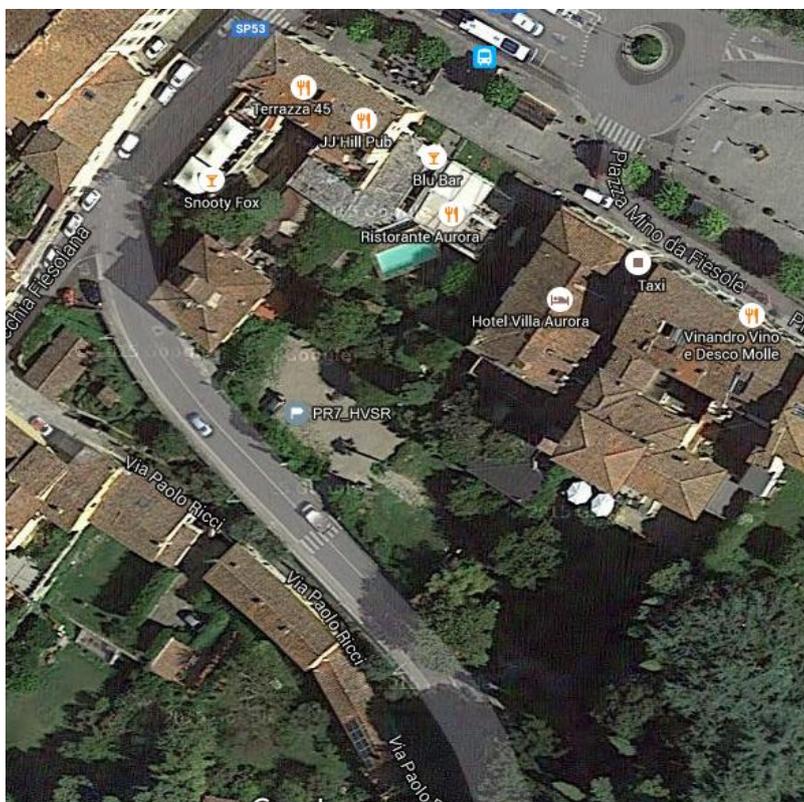
Latitude: 43,80634N

Longitude: 011,29193E

Elevation: 0

Weather: -

Notes: -



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 100 Hz

Recording start time: 2016/07/19 14:56:43

Recording length: 40 min

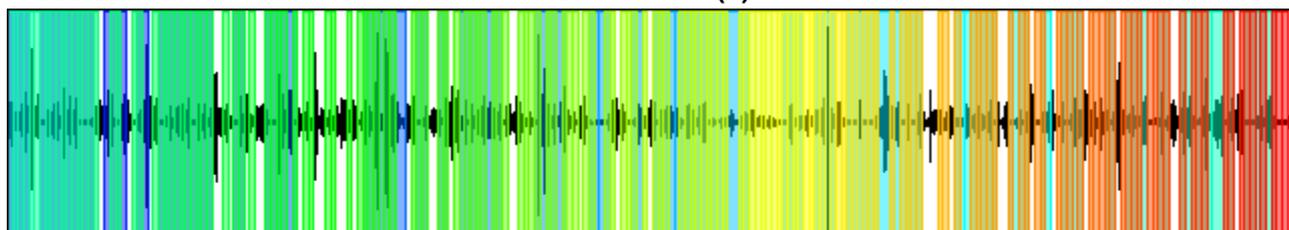
Windows count: 242

Average windows length: 13.14

Signal coverage: 132.51 %

22686 Counts

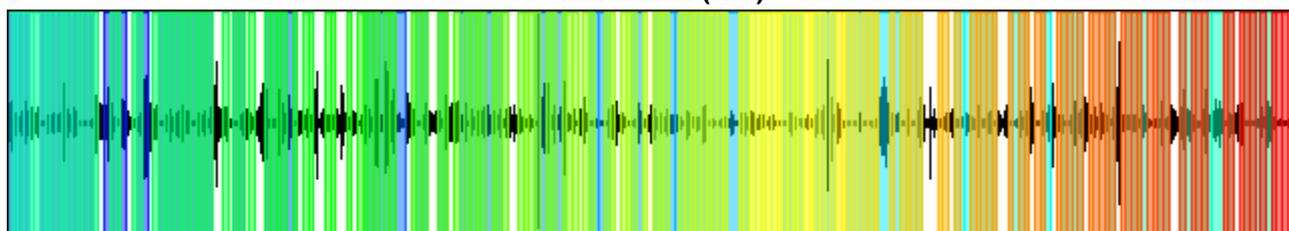
CHANNEL 1 (Z)



-24748 Counts

28105 Counts

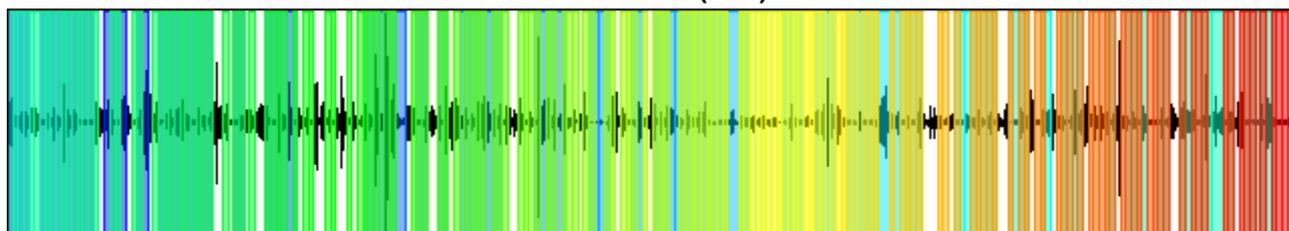
CHANNEL 2 (N-S)



-26744 Counts

47222 Counts

CHANNEL 3 (E-W)



-47665 Counts

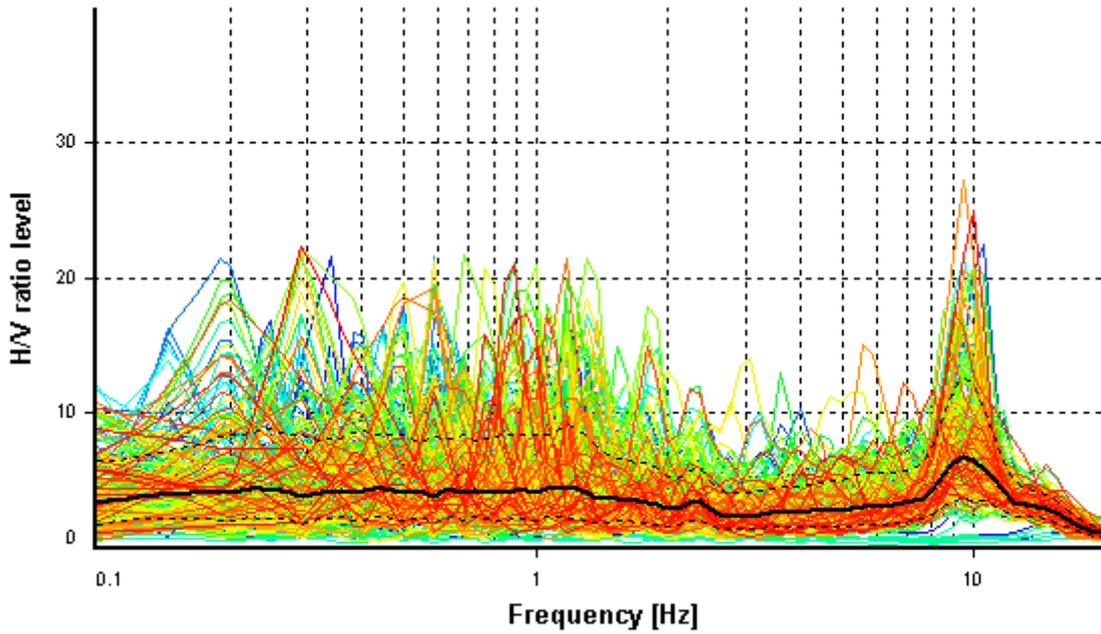
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

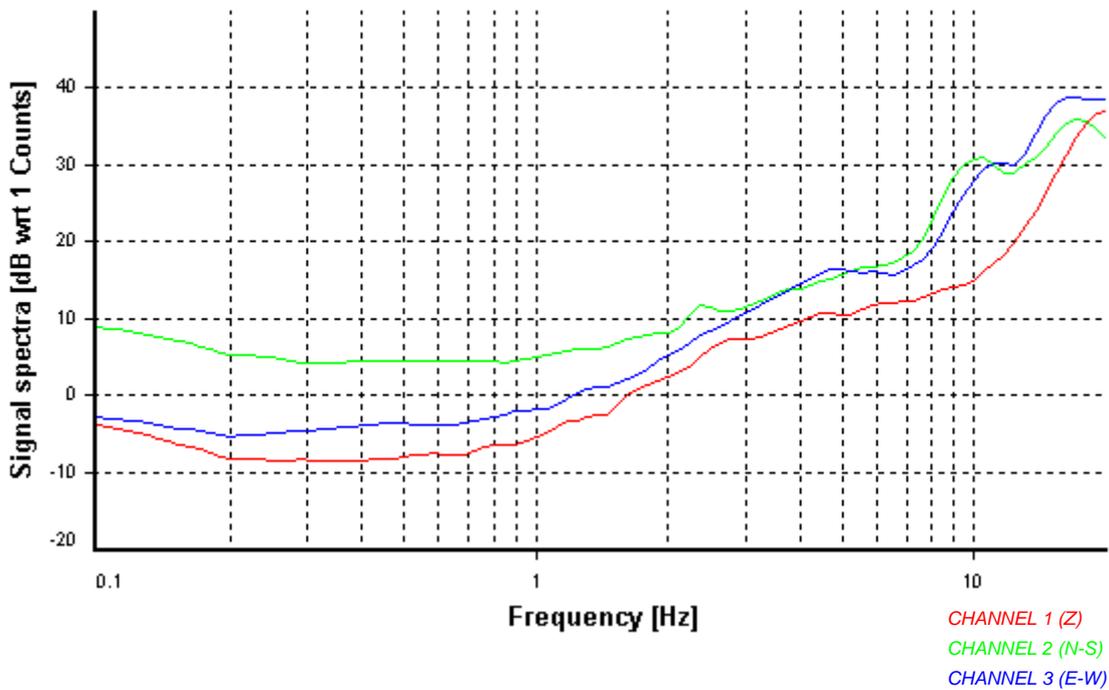
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

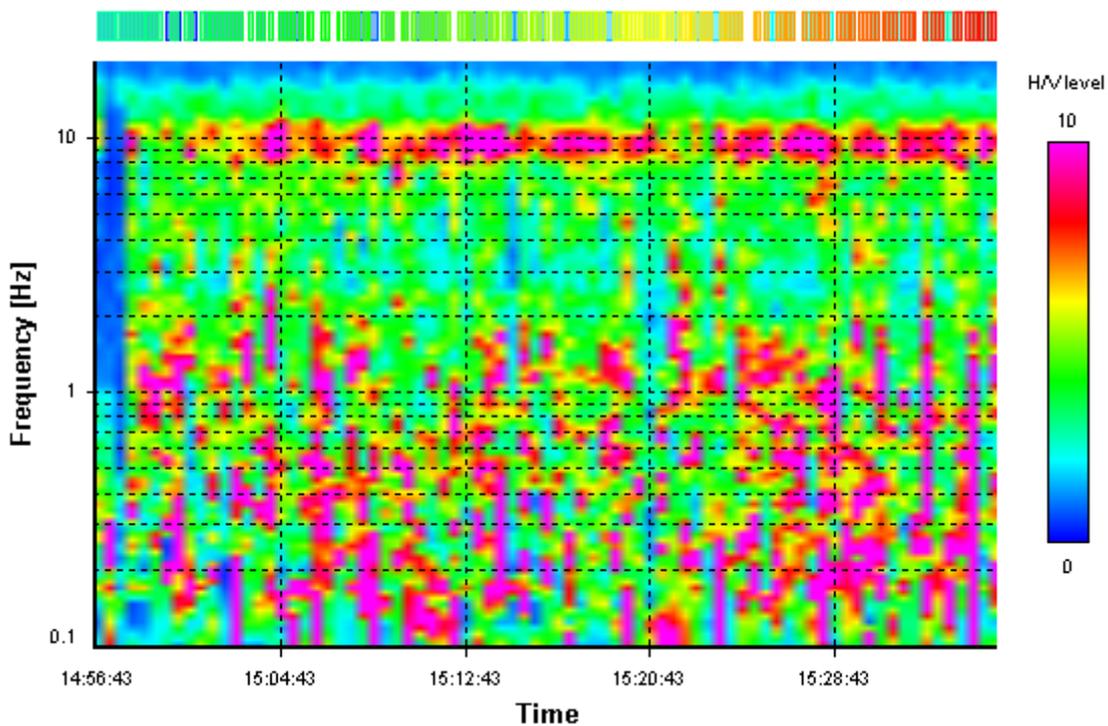
HVSR average



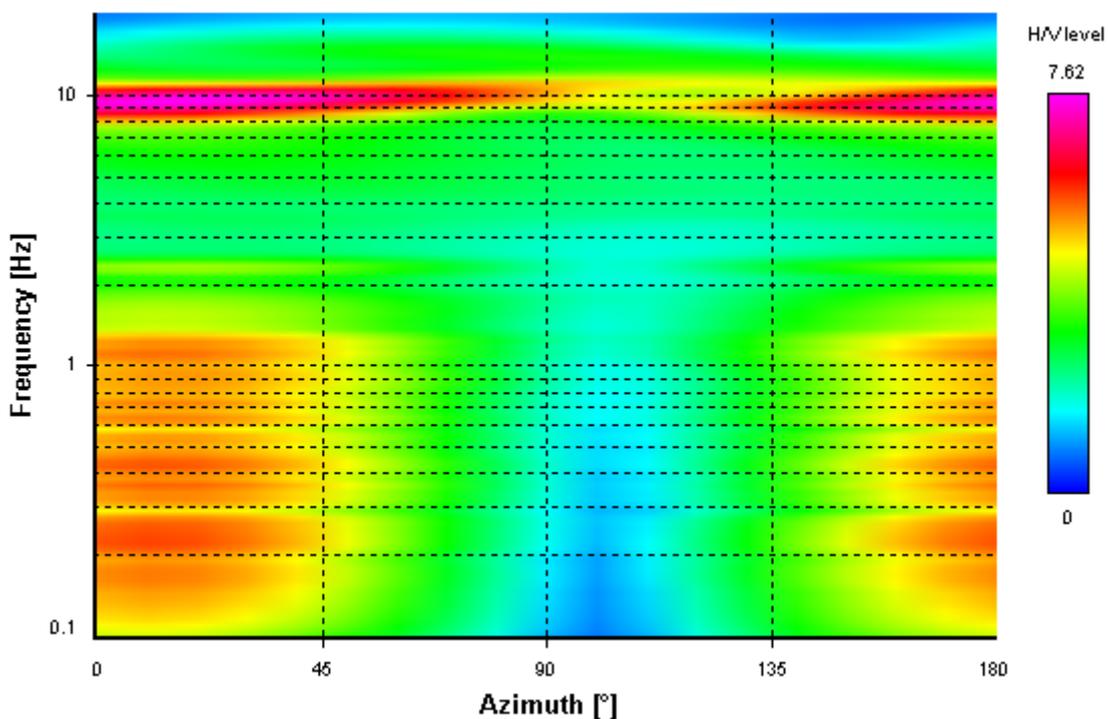
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



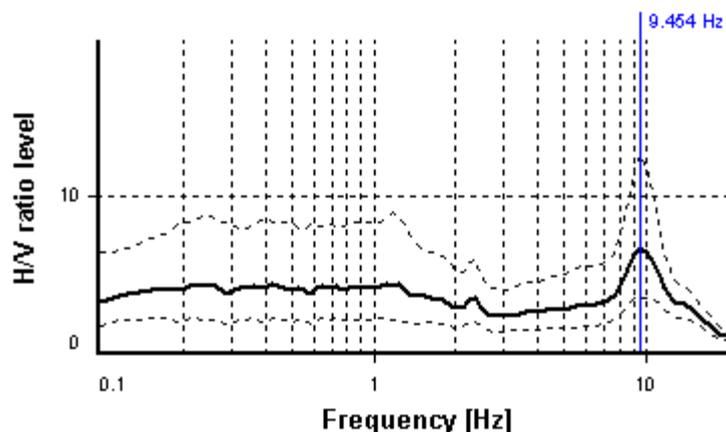
HVSR directional analysis



SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

9.454 Hz



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	242 valid windows (length > 1.06 s) out of 242	OK
$n_c(f_0) > 200$	30064.84 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 25	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0$	6.85765 Hz	OK
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0$	12.35508 Hz	OK
$A_0 > 2$	6.66 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.12035 >= 0.47272	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.89541 >= 1.58	NO
Overall criteria fulfillment		NO

Scheda di trasformazione PR17

Misure di microtremore sismico a stazione singola - descrizione dei risultati

A supporto della valutazione della fattibilità sismica della trasformazione di cui alla scheda PR17 del RU comunale, nel mese di luglio 2016 è stata eseguita una campagna geofisica costituita da 1 misura di microtremore sismico a stazione singola, mediante sismografo portatile a tre componenti "SARA SR04S3", dotato di velocimetro a 4,5 Hz, nella posizione indicata in figura allegata, in condizioni di assenza di vento significativo e di pioggia, con frequenza di acquisizione pari a 100 Hz.

L'acquisizione, di durata pari a 30 minuti per prova, è avvenuta su terreno naturale in un contesto agricolo a scarsa antropizzazione, quindi senza significativo disturbo del segnale dovuto a fenomeni transitori di origine antropica.

L'elaborazione della registrazione si è basata su finestre assunte pari a 20 secondi con individuazione della curva H/V mediante tecnica di Nakamura; le operazioni di lisciamento si sono avvalse del metodo Konno-Ohmachi.

I risultati, riportati nella certificazione allegata, mostrano assenza di picchi di risonanza significativi nell'intervallo di frequenze di interesse in chiave sismo-stratigrafica (0,1 - 20 Hz): i valori di massimo del rapporto H/V mai superiori a 3 indicano infatti una assenza di fenomeni di amplificazione importante a scala locale.

Si tratta pertanto di un'area in cui la presenza di substrato roccioso affiorante annulla la possibilità di instaurarsi di fenomeni di amplificazione legati a contrasti stratigrafici e di impedenza sismica.

STATION INFORMATION

Station code: PR17

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: PR17

Address: -

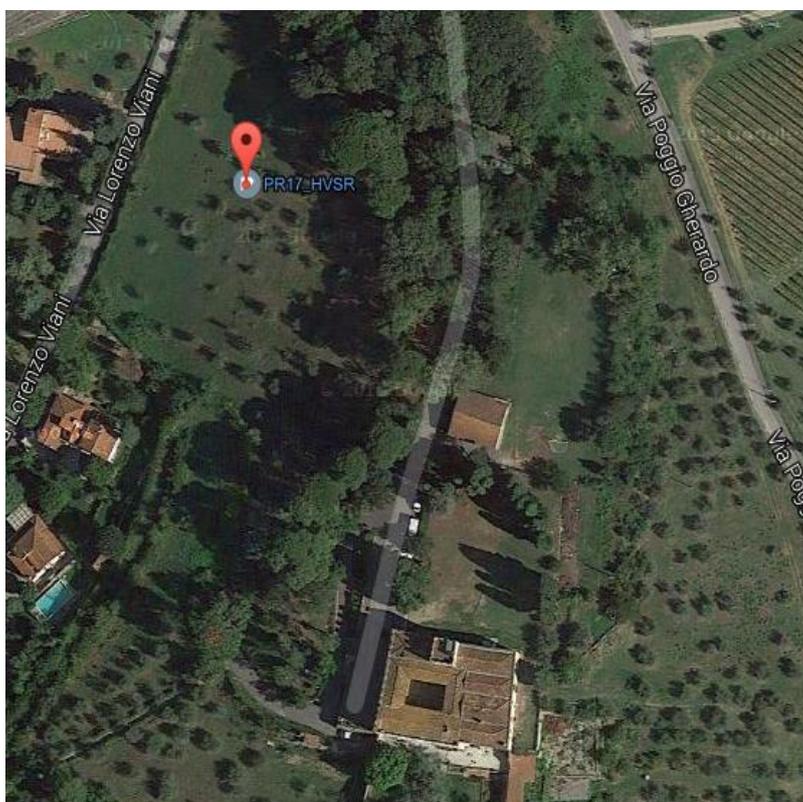
Latitude: 43,78457N

Longitude: 011,30414E

Elevation: 0

Weather: -

Notes: -



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 100 Hz

Recording start time: 2016/07/19 11:44:21

Recording length: 29.98 min

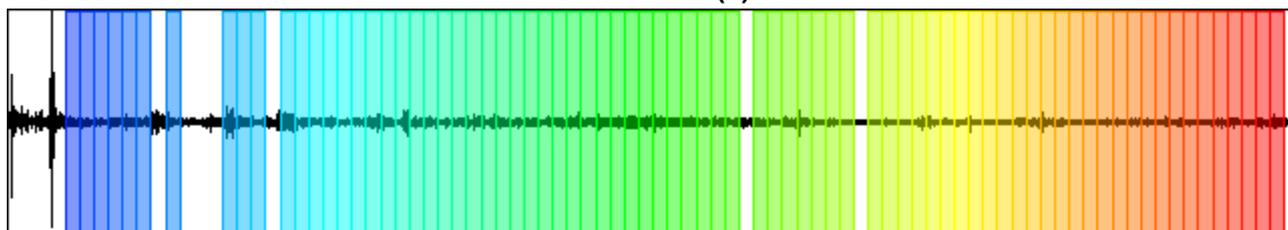
Windows count: 78

Average windows length: 20

Signal coverage: 86.71 %

5732 Counts

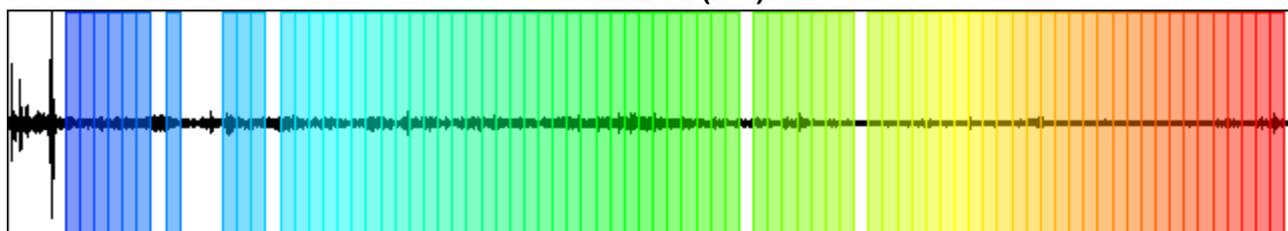
CHANNEL 1 (Z)



-5412 Counts

7035 Counts

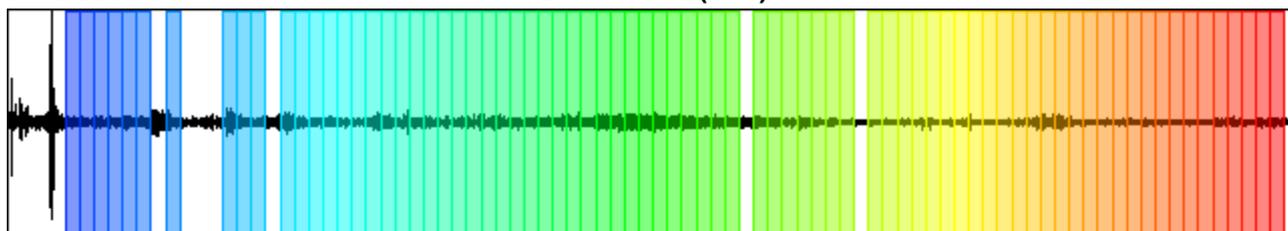
CHANNEL 2 (N-S)



-6075 Counts

6428 Counts

CHANNEL 3 (E-W)



-5617 Counts

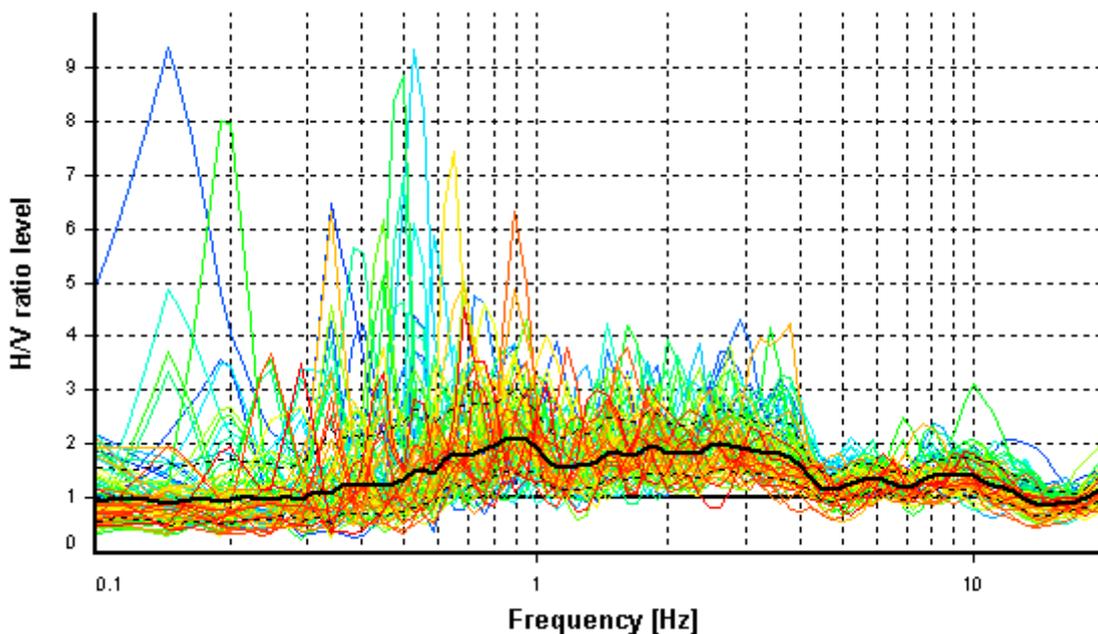
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

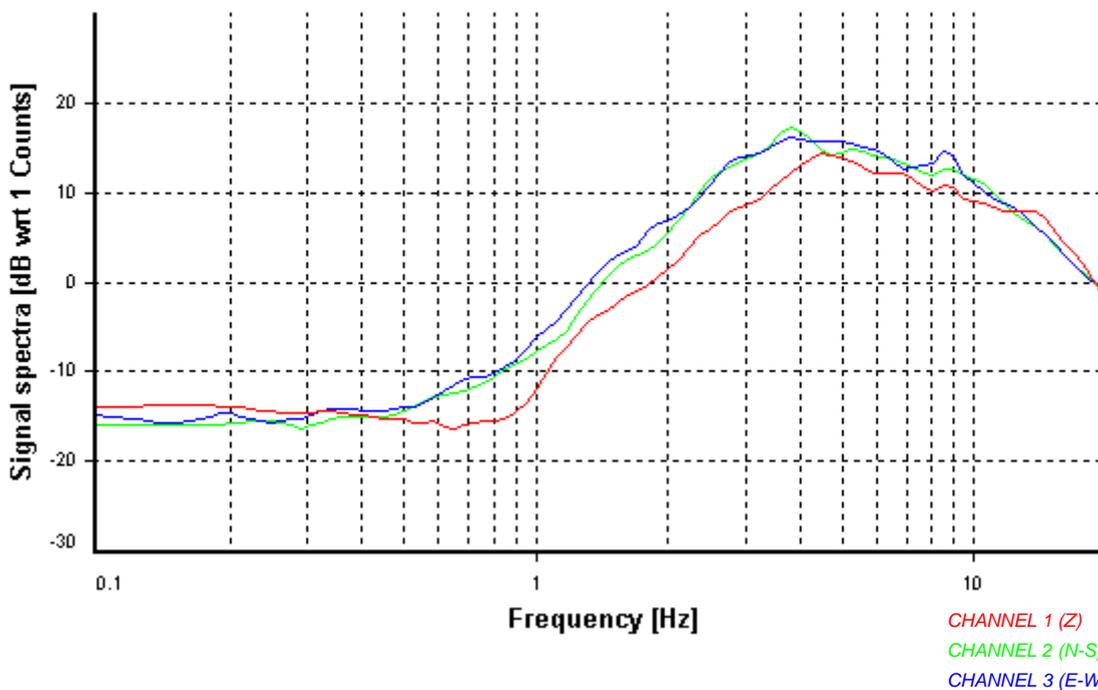
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

HVSR average

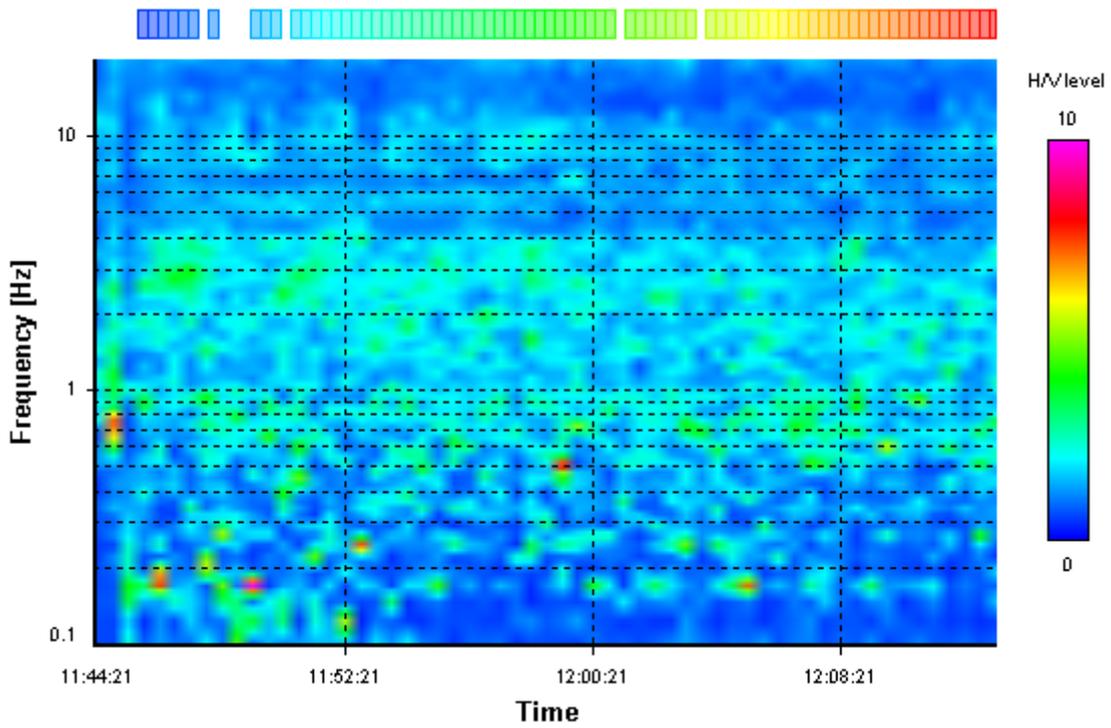


Signal spectra average

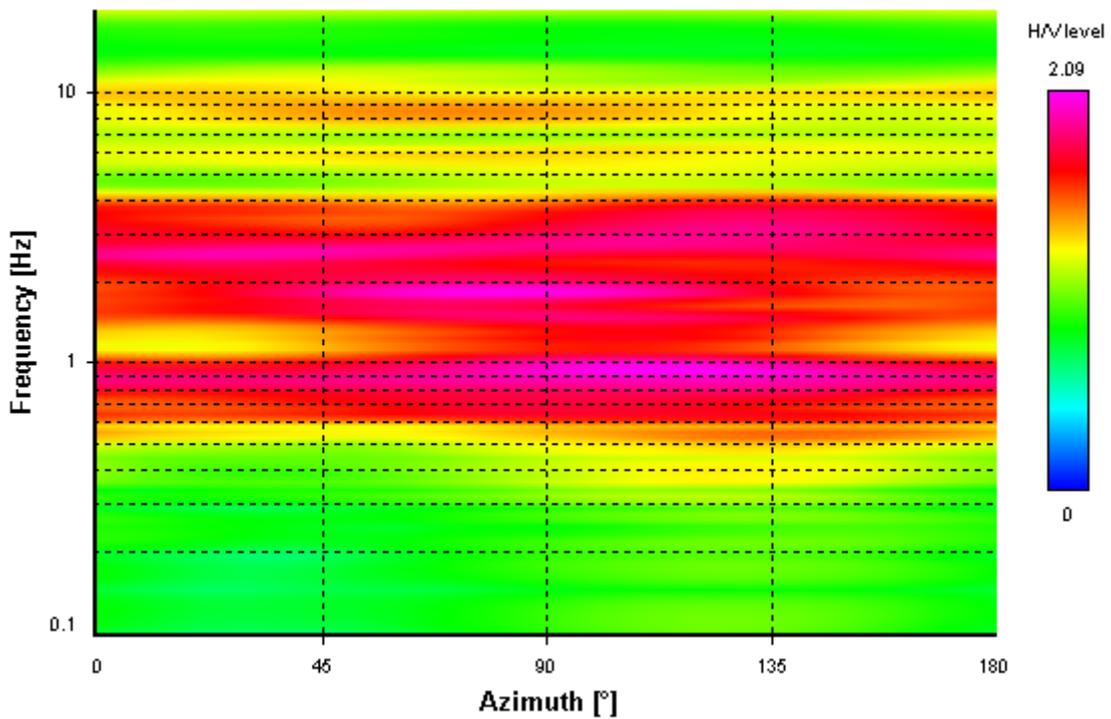


CHANNEL 1 (Z)
 CHANNEL 2 (N-S)
 CHANNEL 3 (E-W)

HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



Scheda di trasformazione PR18

Misure di microtremore sismico a stazione singola - descrizione dei risultati

A supporto della valutazione della fattibilità sismica della trasformazione di cui alla scheda PR18 del RU comunale, nel mese di luglio 2016 è stata eseguita una campagna geofisica costituita da 1 misura di microtremore sismico a stazione singola, mediante sismografo portatile a tre componenti "SARA SR04S3", dotato di velocimetro a 4,5 Hz, su terreno naturale nelle posizioni indicate in figura allegata, in condizioni di assenza di vento significativo e di pioggia, con frequenza di acquisizione pari a 100 Hz.

L'acquisizione, di durata pari a 30 minuti per prova, è avvenuta su terreno naturale in un contesto agricolo a moderata antropizzazione, quindi senza significativo disturbo del segnale dovuto a fenomeni transitori di origine antropica.

L'elaborazione della registrazione si è basata su finestre assunte pari a 20 secondi con individuazione della curva H/V mediante tecnica di Nakamura; le operazioni di lisciamento si sono avvalse del metodo Konno-Ohmachi.

I risultati mostrano, nell'intervallo di frequenze di interesse in chiave sismo-stratigrafica (0,1 - 20 Hz), due picchi di ampiezza H/V entrambi a frequenza superiore a 10 hz. Dei due viene considerato significativo in chiave sismostratigrafico quello con caratteristiche migliori di stazionarietà e direzionalità, oltre a chiara inversione della componente verticale dello spettro rispetto alle componenti E e W. Pertanto si ritiene di attribuire al terreno indagato frequenza fondamentale di risonanza $f_0=11.1$ hz. Il valore di H/V appena superiore a 3 può indicare la presenza di un fenomeno di risonanza sismica modesto alla frequenza individuata.

Il picco descritto può essere messo in relazione a un contrasto di impedenza sismica legato a cambiamenti litologici presenti nel sottosuolo dell'area indagata: in particolare la frequenza $f_0=11.1$ hz si riferisce a un orizzonte sismo-stratigrafico molto superficiale, legato agli esegui spessori di coperture di alterazione presenti al disopra dei sedimenti di origine lacustre che caratterizzano la zona per spessori importanti. Il passaggio tra questi e il sottostante substrato roccioso non sembra quindi dar luogo a fenomeni di amplificazione individuabili attraverso lo studio dei microtremori.

STATION INFORMATION

Station code: PR18

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: PR18

Address: -

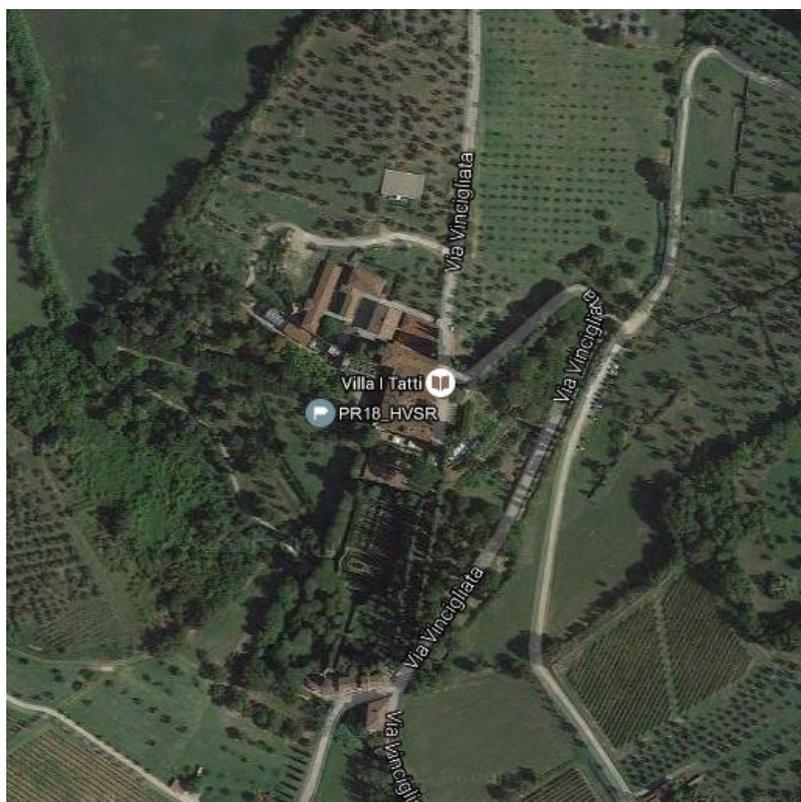
Latitude: 43,78641N

Longitude: 011,30909E

Elevation: 0

Weather: -

Notes: -



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 100 Hz

Recording start time: 2016/07/19 13:15:37

Recording length: 30 min

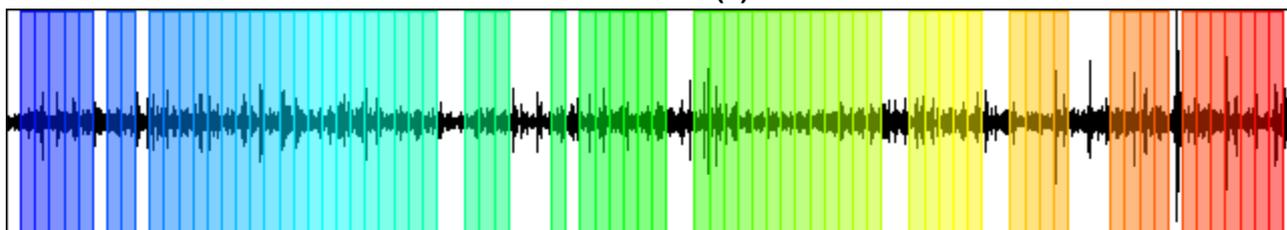
Windows count: 70

Average windows length: 20

Signal coverage: 77.79 %

5355 Counts

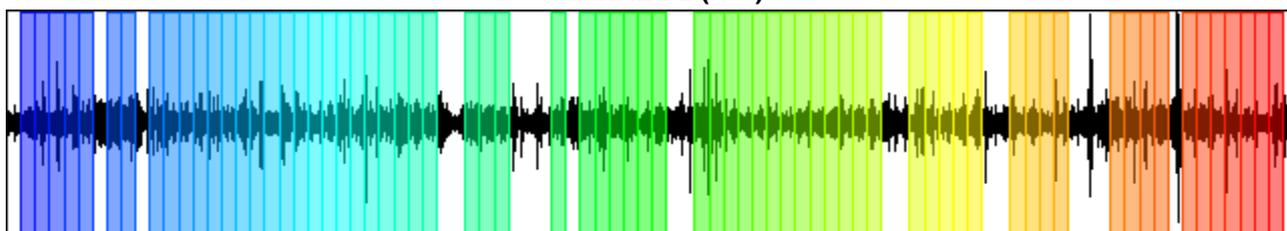
CHANNEL 1 (Z)



-4809 Counts

5834 Counts

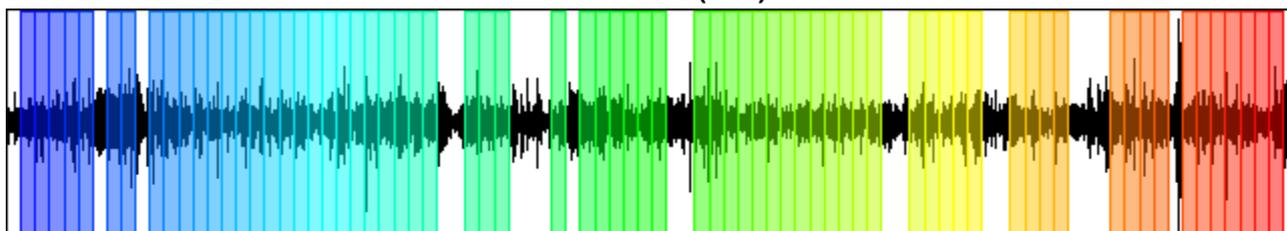
CHANNEL 2 (N-S)



-5205 Counts

5036 Counts

CHANNEL 3 (E-W)



-5426 Counts

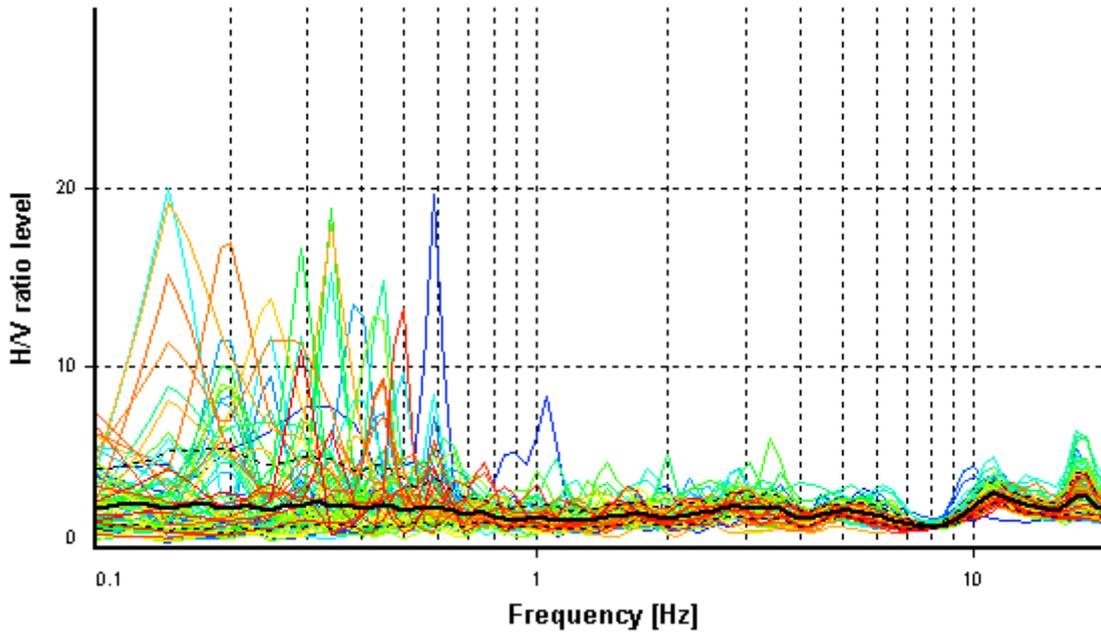
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwith = 5%)

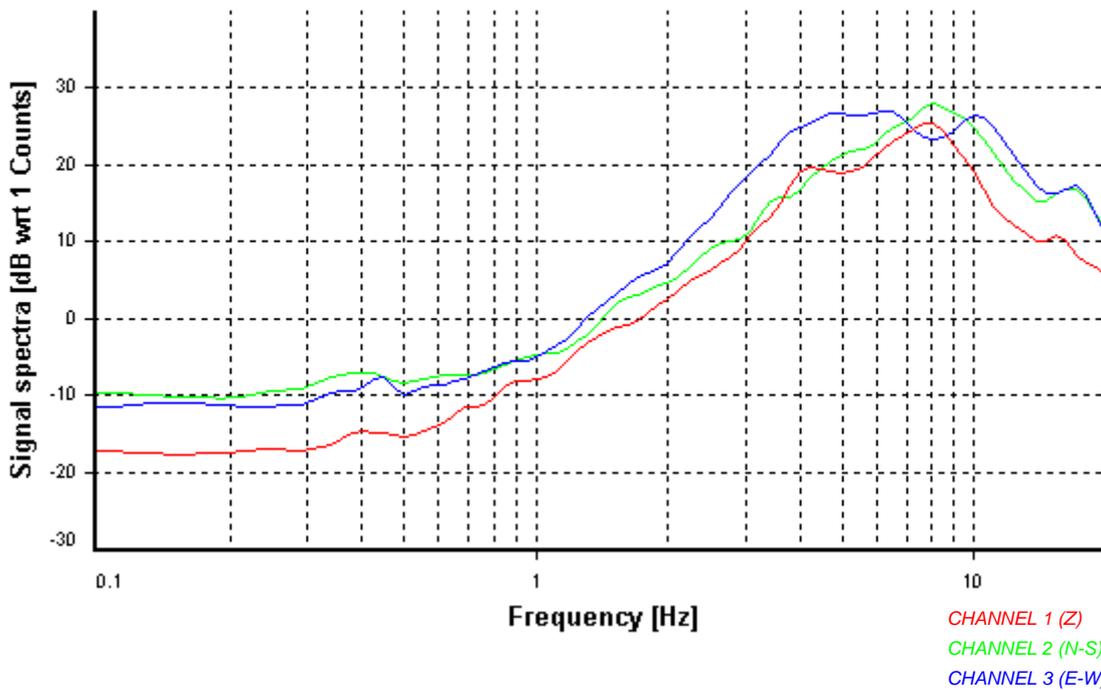
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwith coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

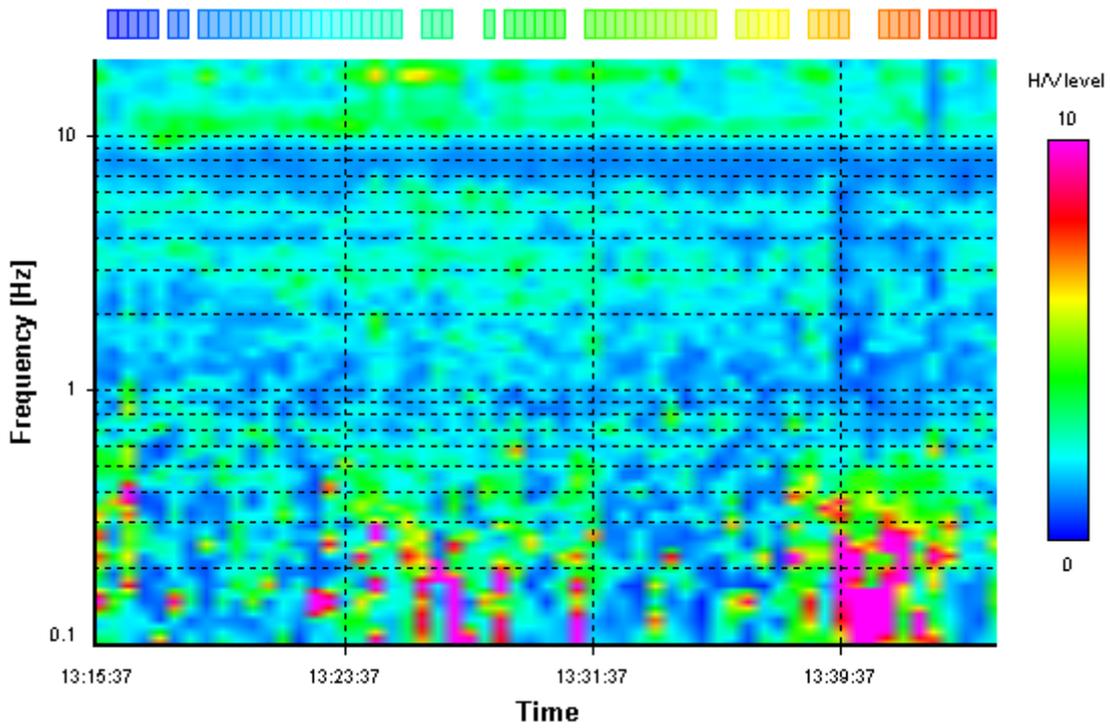
HVSR average



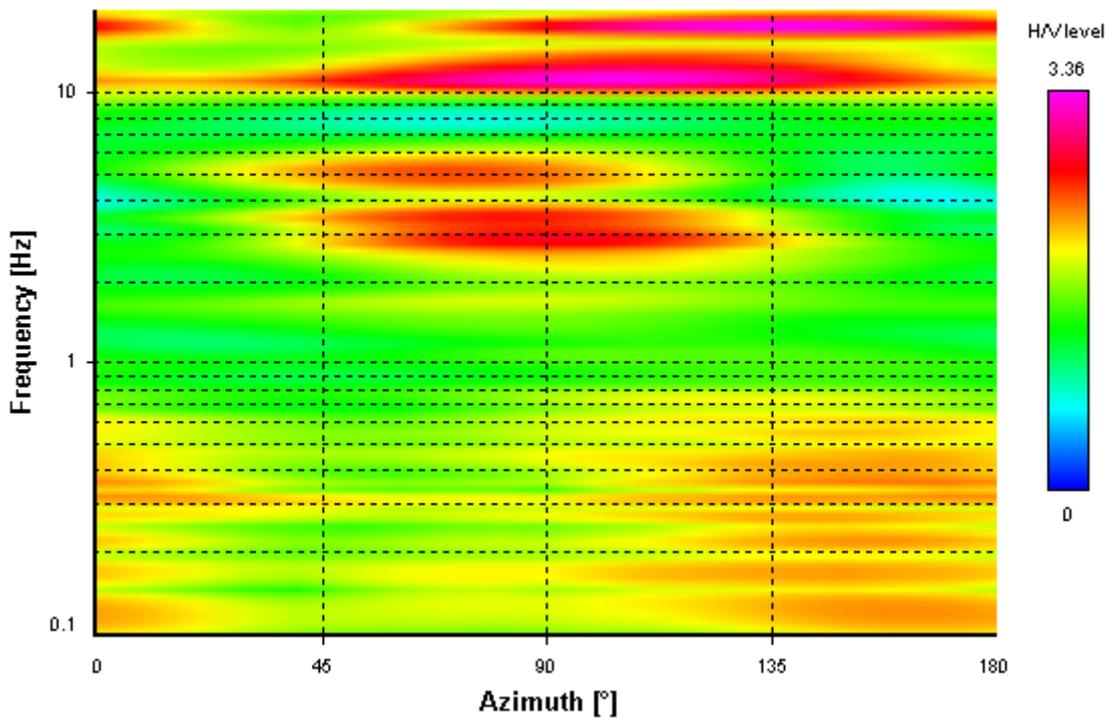
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



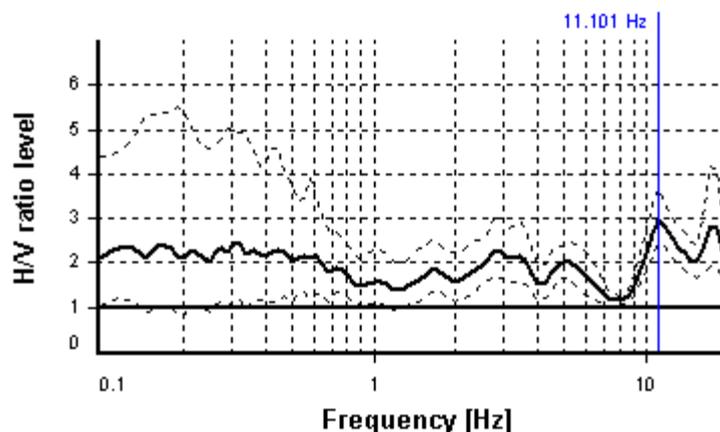
HVSR directional analysis



SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

11.101 Hz



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	70 valid windows (length > 0.9 s) out of 70	OK
$n_c(f_0) > 200$	15541.32 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 24	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0$	8.49467 Hz	OK
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0$	0 Hz	NO
$A_0 > 2$	2.98 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.6837 >= 0.55505	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.22869 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

Scheda di trasformazione PR25

Misure di microtremore sismico a stazione singola - descrizione dei risultati

A supporto della valutazione della fattibilità sismica della trasformazione di cui alla scheda PR25 del RU comunale, nel mese di luglio 2016 è stata eseguita una campagna geofisica costituita da 2 misure di microtremore sismico a stazione singola, mediante sismografo portatile a tre componenti "SARA SR04S3", dotato di velocimetro a 4,5 Hz, su terreno naturale nelle posizioni indicate in figura allegata, in condizioni di assenza di vento significativo e di pioggia, con frequenza di acquisizione pari a 100 Hz.

Le acquisizioni, di durata pari a 30 minuti per prova, sono avvenute su terreno naturale in un contesto periurbano a moderata antropizzazione, quindi senza significativo disturbo del segnale dovuto a fenomeni transitori di origine antropica.

L'elaborazione della registrazione si è basata su finestre assunte pari a 20 secondi con individuazione della curva H/V mediante tecnica di Nakamura; le operazioni di lisciamento si sono avvalse del metodo Konno-Ohmachi.

I risultati, limitatamente all'intervallo di frequenze di interesse in chiave sismo-stratigrafica (0,1 - 20 Hz), vengono di seguito descritti differenziando le due misurazioni eseguite.

PR25A HVSR

I risultati, riportati nella certificazione allegata, mostrano assenza di picchi di risonanza significativi nell'intervallo di frequenze di interesse in chiave sismo-stratigrafica (0,1 - 20 Hz): i valori di massimo del rapporto H/V mai superiori a 3 indicano infatti una assenza di fenomeni di amplificazione importante a scala locale.

PR25b HVSR

E' presente in questo caso un picco significativo in corrispondenza di $f_0=8.5$ hz, caratterizzato da una ottima costanza azimuthale ("direzionalità") e buona costanza temporale ("stazionarietà"), con una inversione della componente verticale dello spettro rispetto alle componenti E e W ben visibile. Il rapporto H/V, intorno a 3, indica comunque la presenza di un fenomeno di modesta risonanza sismica alla frequenza individuata.

I risultati ottenuti possono essere messi in relazione all'assetto sismostratigrafico locale, in particolare a contrasti di impedenza sismica legati a cambiamenti litologici presenti nel sottosuolo dell'area indagata.

La misura PR25A è stata eseguita nelle vicinanze dell'alveo fluviale, dove esigui spessori di depositi alluvionali granulari poggiano su un substrato roccioso non particolarmente veloce in termini di onde SH: pertanto non emergono contrasti di impedenza sismica tali da dar vita a fenomeni di amplificazione registrabile dallo strumento.

La misura PR25B al contrario registra la presenza di un orizzonte sismo-stratigrafico superficiale, legato agli spessori di coperture alluvionali presenti nella zona al disopra del substrato litoide. In questo caso la composizione litologica delle alluvioni, mista coesivo-granulare, determina un contrasto con il sottostante substrato in termini di risposta sismica, dando luogo all'effetto di risonanza alla frequenza fondamentale f_0 descritta nel testo.

STATION INFORMATION

Station code: PR25_A

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: Fiesole - PR25A

Address: -

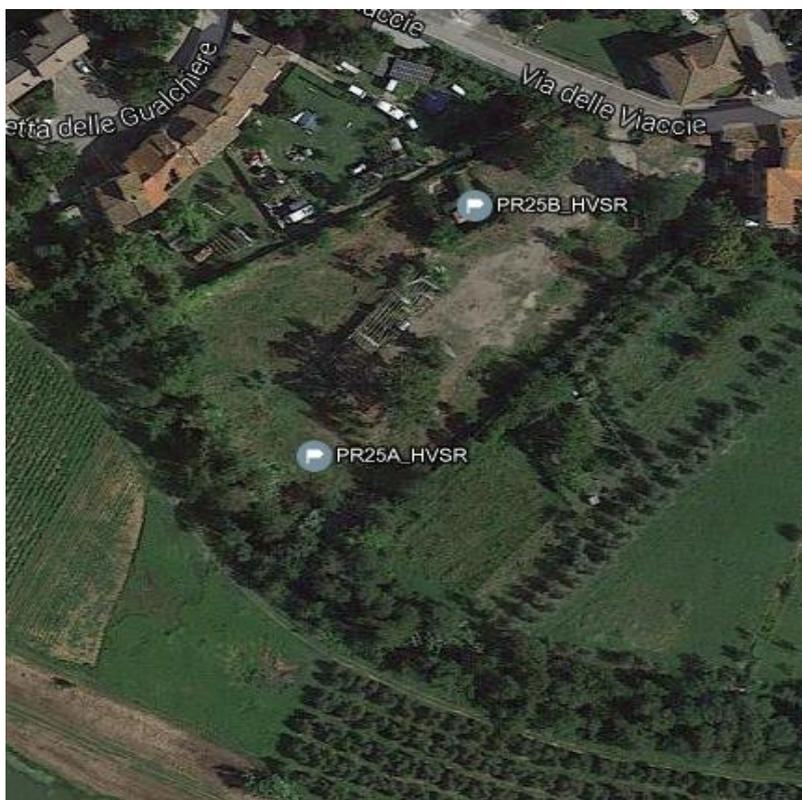
Latitude: 43,76639N

Longitude: 011,33557E

Elevation: 0

Weather: -

Notes: -



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 100 Hz

Recording start time: 2016/07/19 09:46:40

Recording length: 30 min

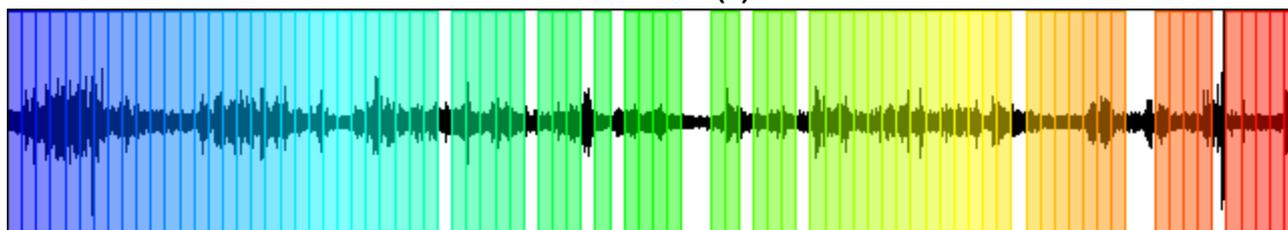
Windows count: 78

Average windows length: 20

Signal coverage: 86.67 %

2921 Counts

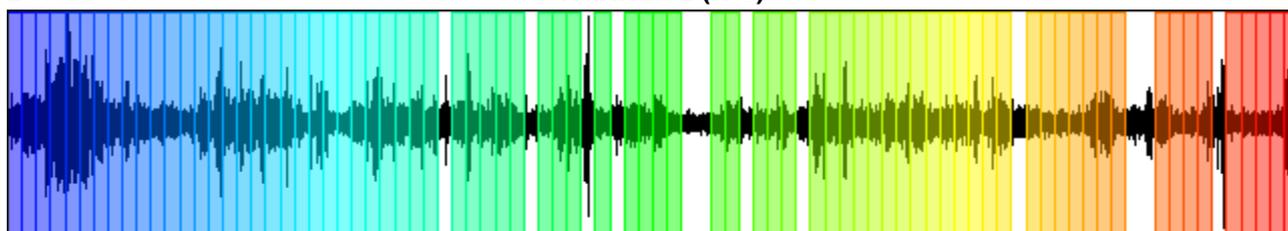
CHANNEL 1 (Z)



-2447 Counts

2543 Counts

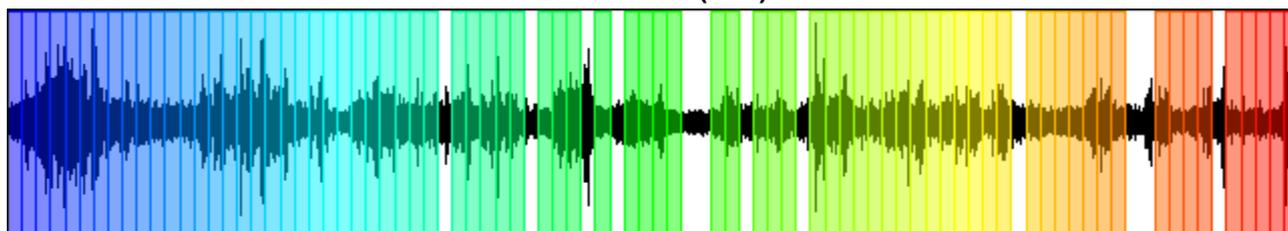
CHANNEL 2 (N-S)



-2423 Counts

2214 Counts

CHANNEL 3 (E-W)



-1859 Counts

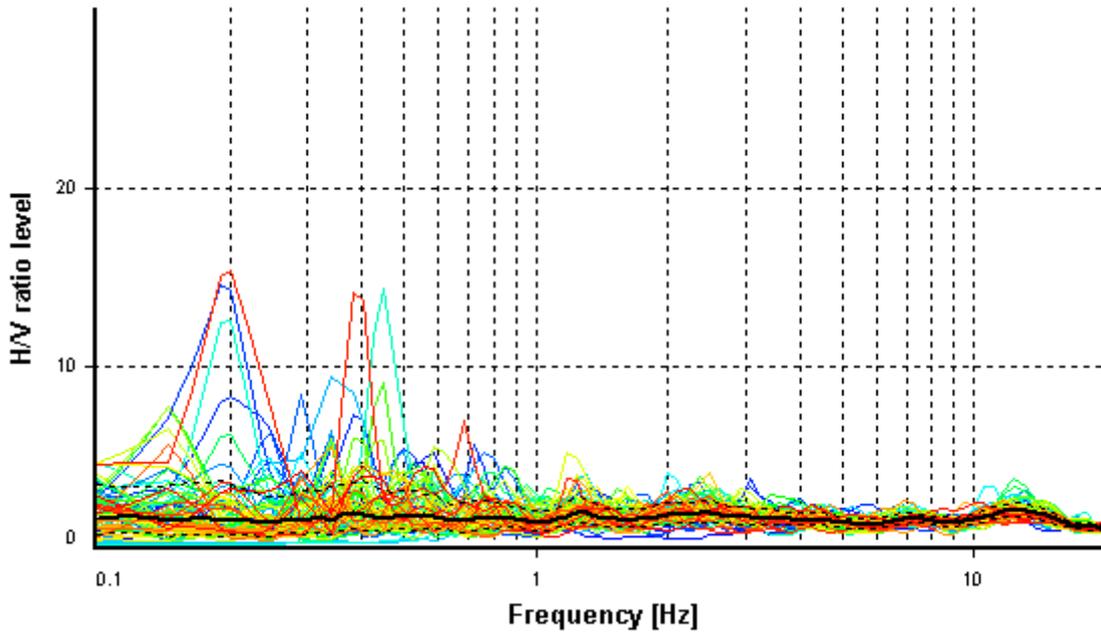
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwith = 5%)

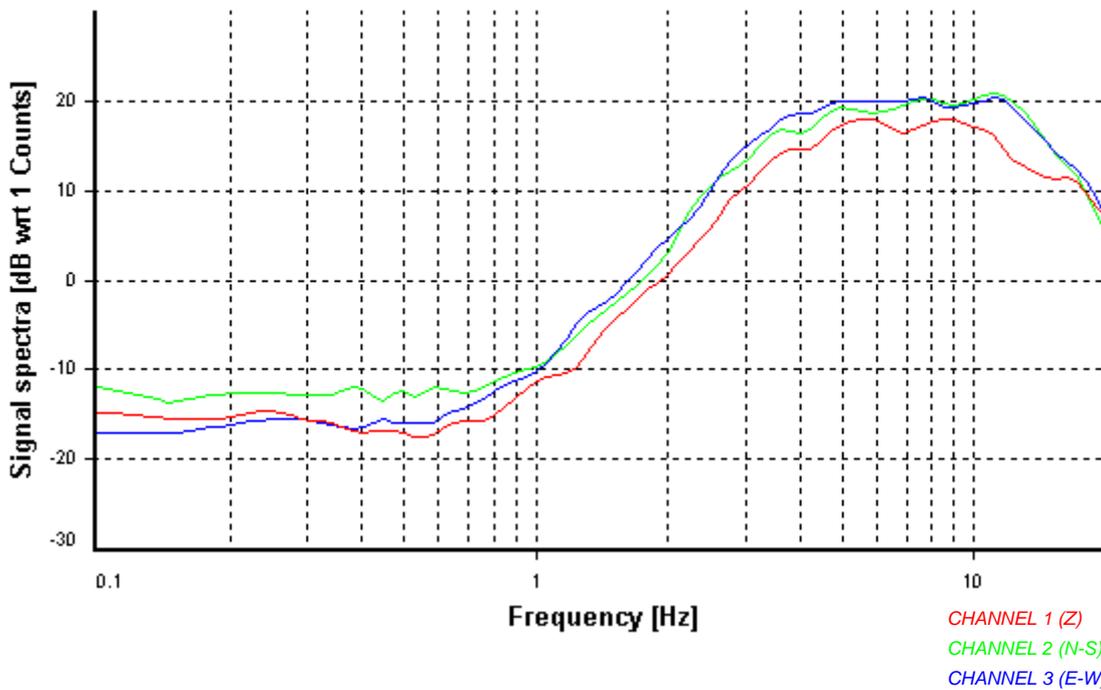
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwith coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

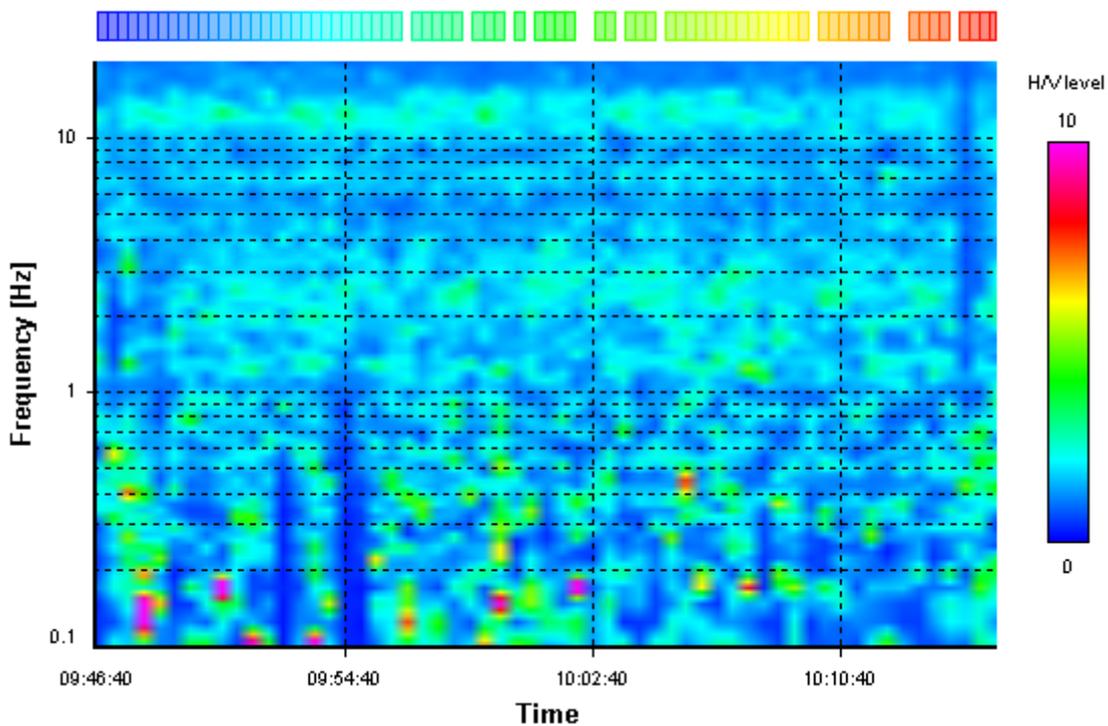
HVSR average



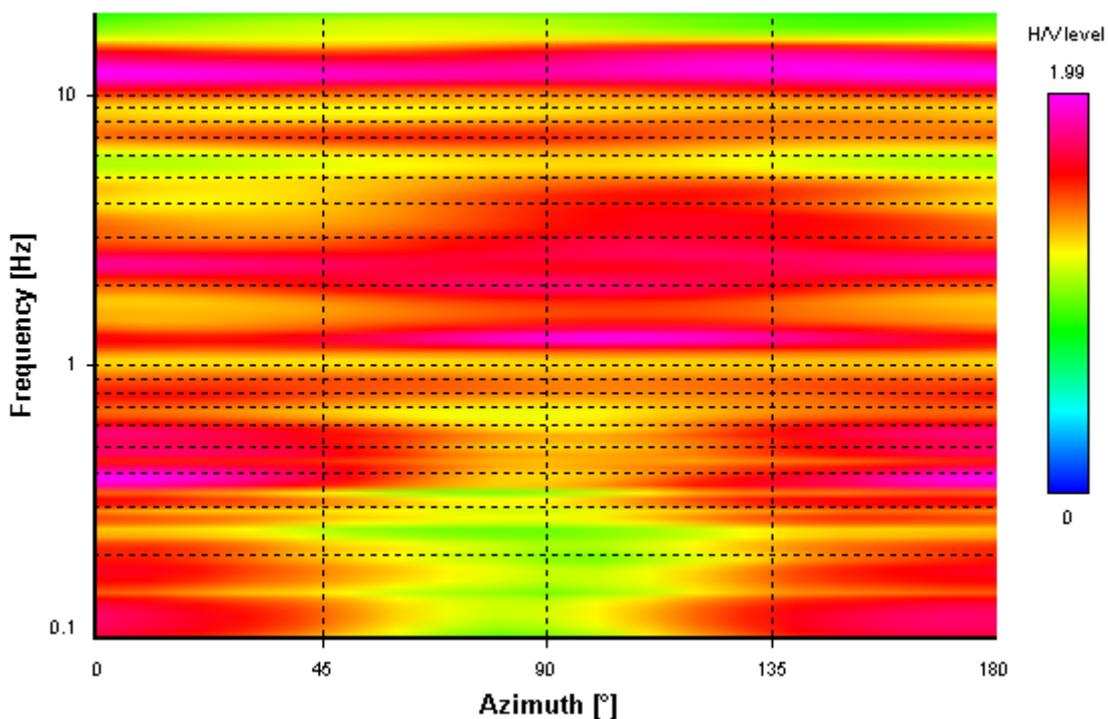
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



STATION INFORMATION

Station code: PR25_B

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: PR25B

Address: -

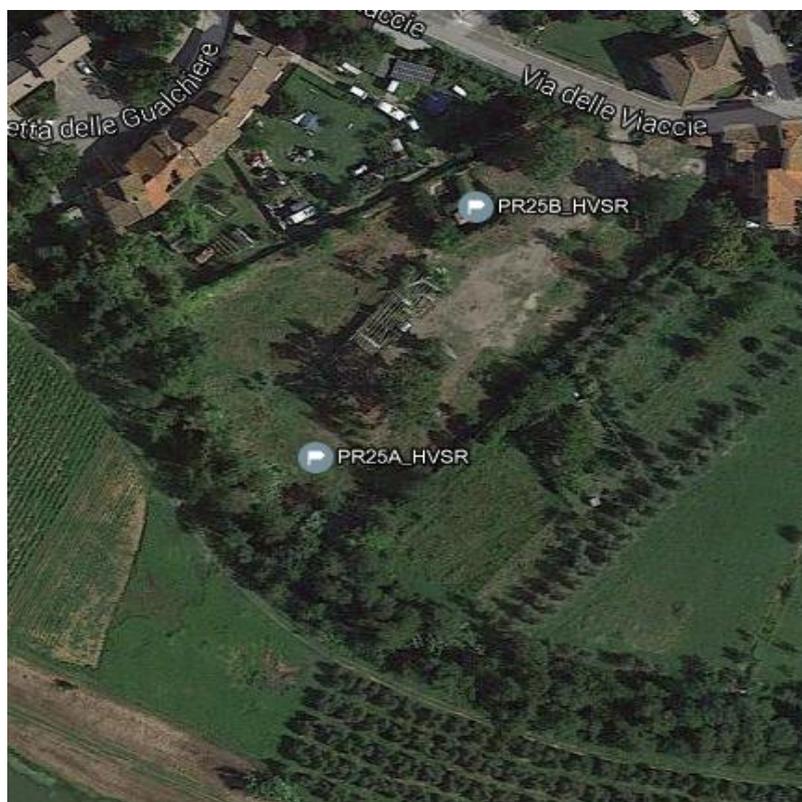
Latitude: 43,76707N

Longitude: 011,33615E

Elevation: 0

Weather: -

Notes: -



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 100 Hz

Recording start time: 2016/07/19 10:34:34

Recording length: 30 min

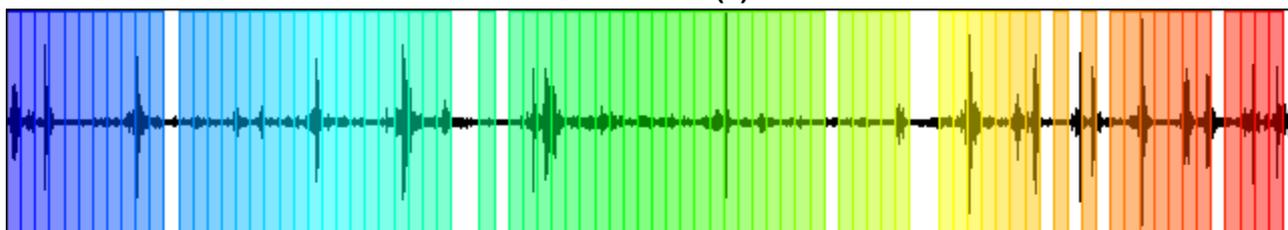
Windows count: 78

Average windows length: 20

Signal coverage: 86.68 %

10471 Counts

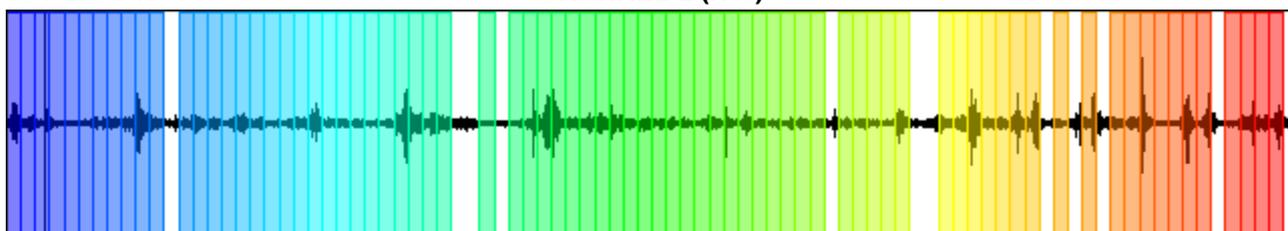
CHANNEL 1 (Z)



-9664 Counts

15412 Counts

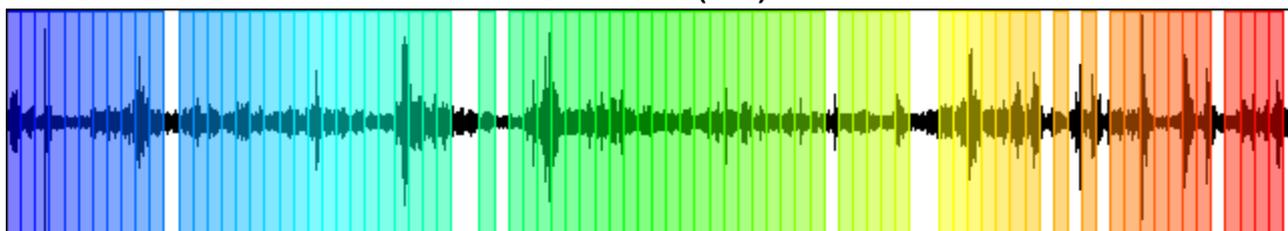
CHANNEL 2 (N-S)



-15021 Counts

6059 Counts

CHANNEL 3 (E-W)



-6264 Counts

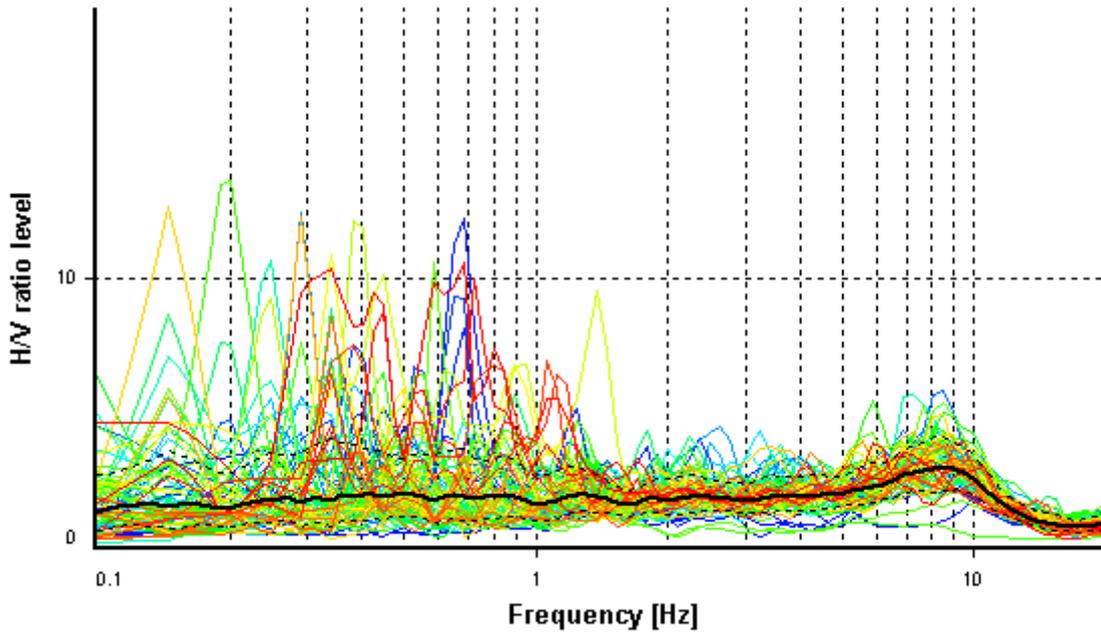
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

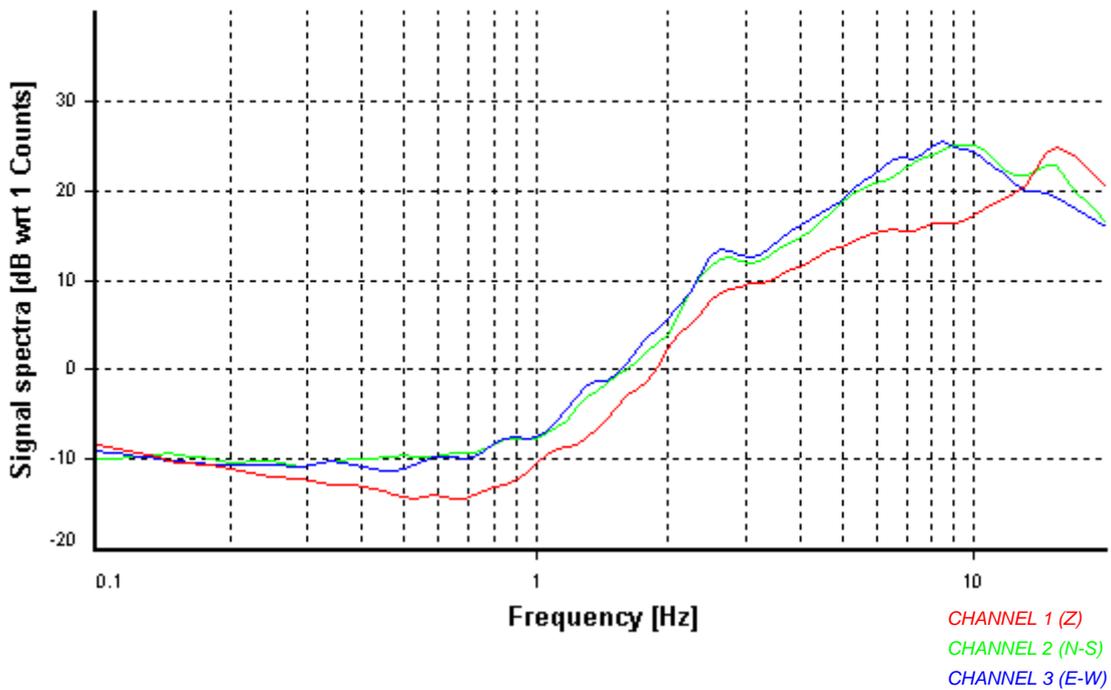
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

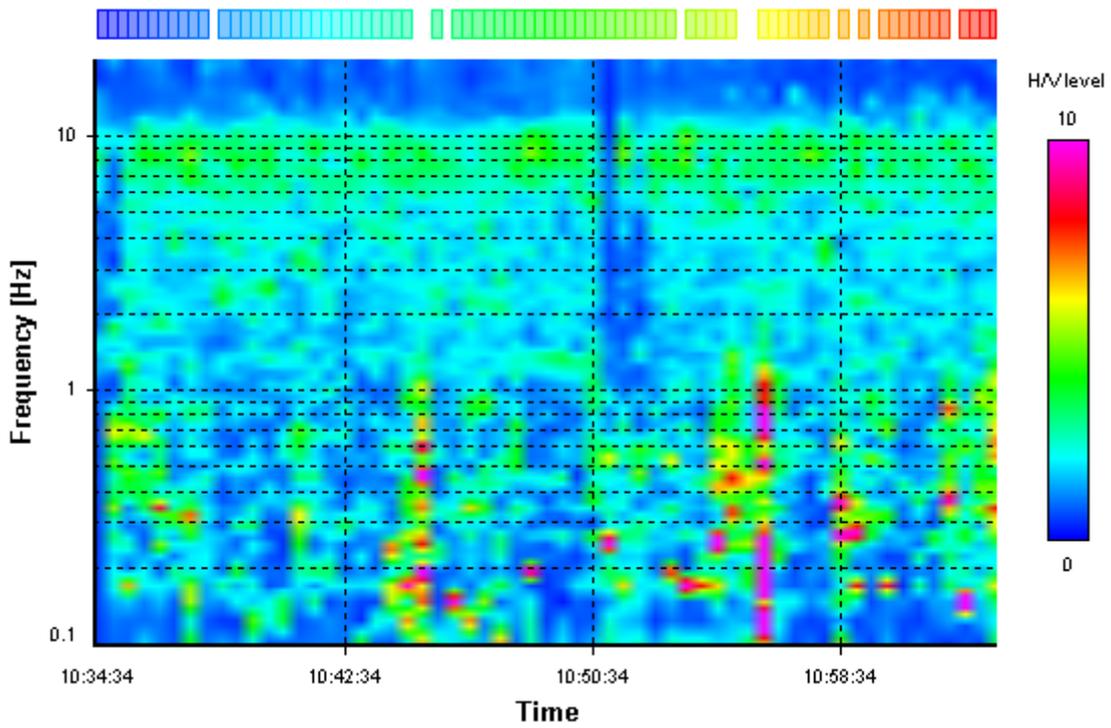
HVSR average



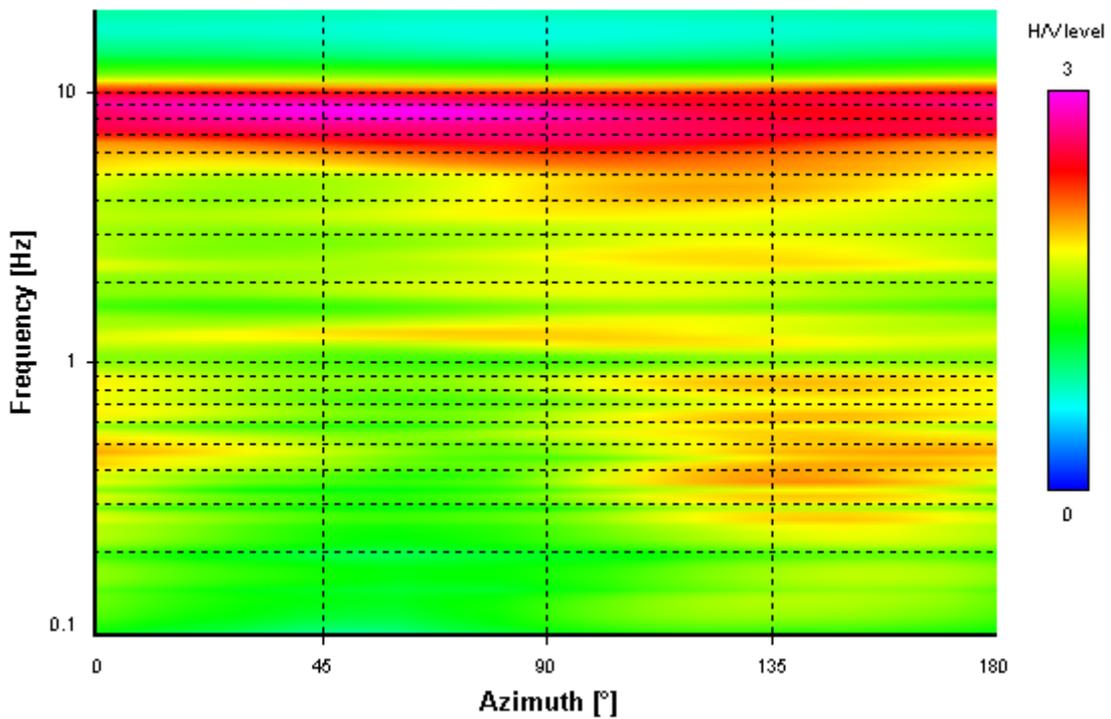
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



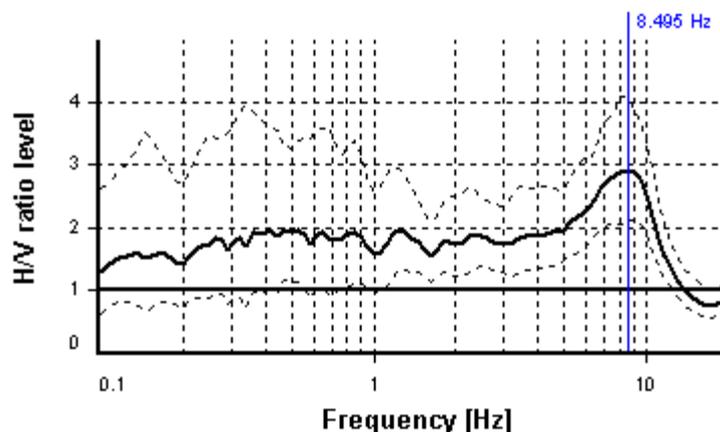
HVSR directional analysis



SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

8.495 Hz



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	78 valid windows (length > 1.18 s) out of 78	OK
$n_c(f_0) > 200$	13251.68 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 25	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0$	0 Hz	NO
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0$	12.35508 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.92 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	5.5% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.0417 >= 0.42473	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.39758 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

Scheda di trasformazione PUC2

Misure di microtremore sismico a stazione singola - descrizione dei risultati

A supporto della valutazione della fattibilità sismica della trasformazione di cui alla scheda PUC2 del RU comunale (area "Ex-Marzocco"), nel mese di luglio 2016 è stata eseguita una campagna geofisica costituita da 1 misura di microtremore sismico a stazione singola, mediante sismografo portatile a tre componenti "SARA SR04S3", dotato di velocimetro a 4,5 Hz, nella posizione indicata in figura allegata, in condizioni di assenza di vento significativo e di pioggia, con frequenza di acquisizione pari a 100 Hz.

L'acquisizione, di durata pari a 40 minuti per prova, è avvenuta su superficie costituita da manto bituminoso in un contesto urbano a elevata antropizzazione, quindi con possibilità di disturbo del segnale dovuto a fenomeni transitori di origine antropica.

L'elaborazione della registrazione si è basata su finestre assunte pari a 20 secondi con individuazione della curva H/V mediante tecnica di Nakamura; le operazioni di lisciamento si sono avvalse del metodo Konno-Ohmachi.

I risultati, riportati nella certificazione allegata, mostrano assenza di picchi di risonanza significativi nell'intervallo di frequenze di interesse in chiave sismo-stratigrafica (0,1 - 20 Hz): i valori di massimo del rapporto H/V mai superiori a 3 indicano infatti una assenza di fenomeni di amplificazione importante a scala locale.

Si tratta pertanto di un'area in cui la presenza di substrato roccioso affiorante annulla la possibilità di instaurarsi di fenomeni di amplificazione legati a contrasti stratigrafici e di impedenza sismica.

STATION INFORMATION

Station code: PUC2 - EX MARZOCCO

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: PUC2 - EX MARZOCCO

Address: -

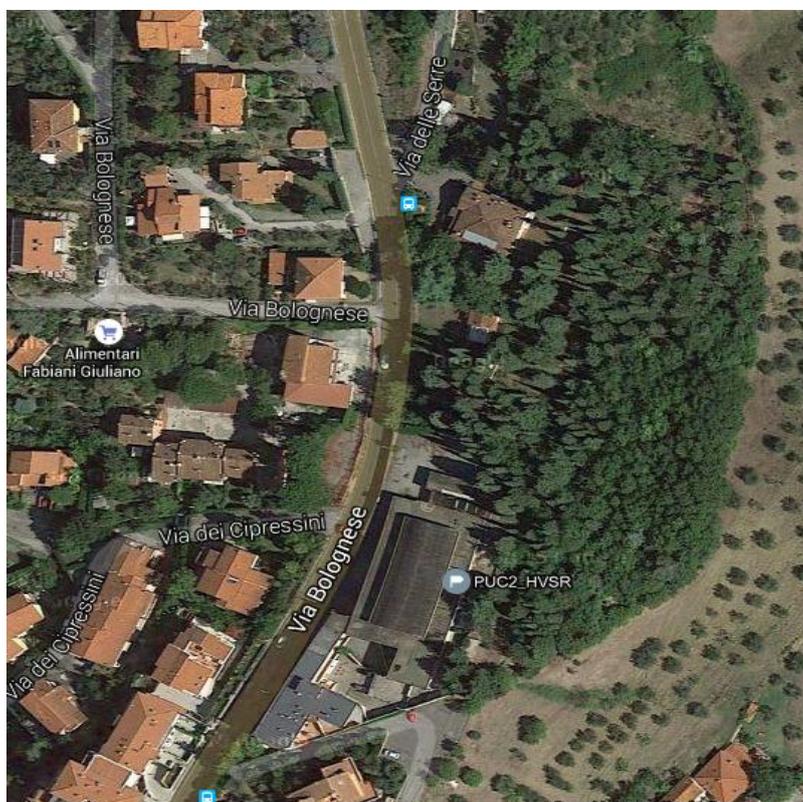
Latitude: 43,83598N

Longitude: 011,29004E

Elevation: 0

Weather: -

Notes: -



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 100 Hz

Recording start time: 2016/07/20 11:25:25

Recording length: 39.99 min

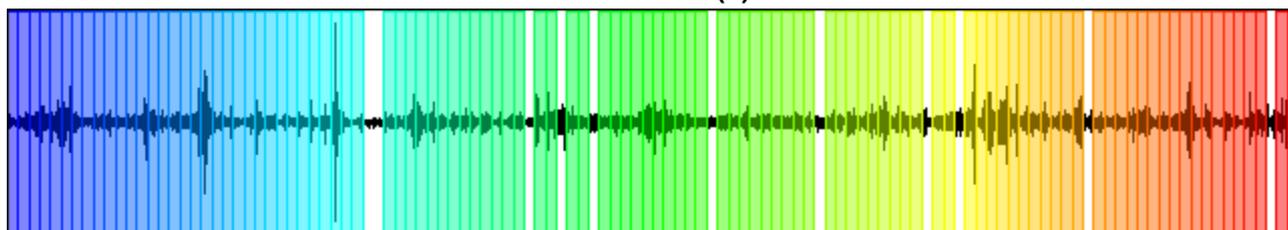
Windows count: 108

Average windows length: 20

Signal coverage: 90.02 %

3996 Counts

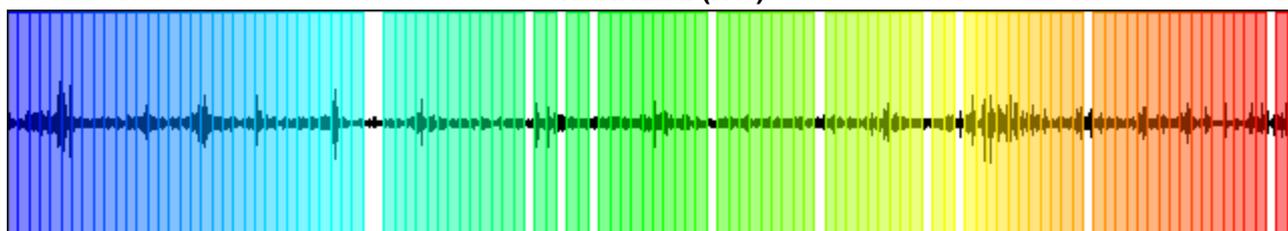
CHANNEL 1 (Z)



-3573 Counts

3464 Counts

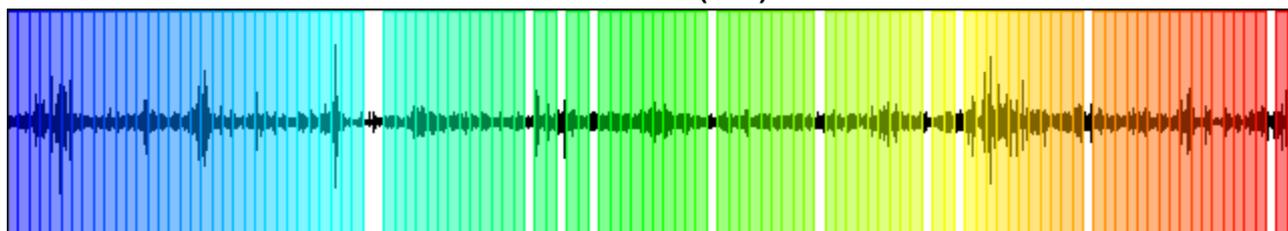
CHANNEL 2 (N-S)



-5620 Counts

3342 Counts

CHANNEL 3 (E-W)



-4534 Counts

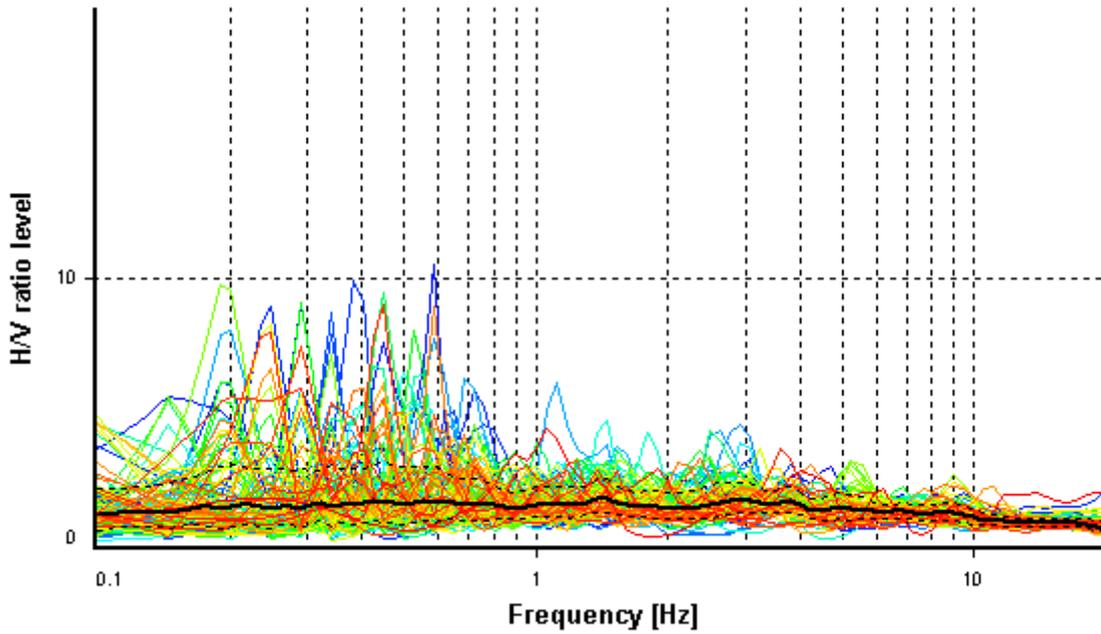
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwith = 5%)

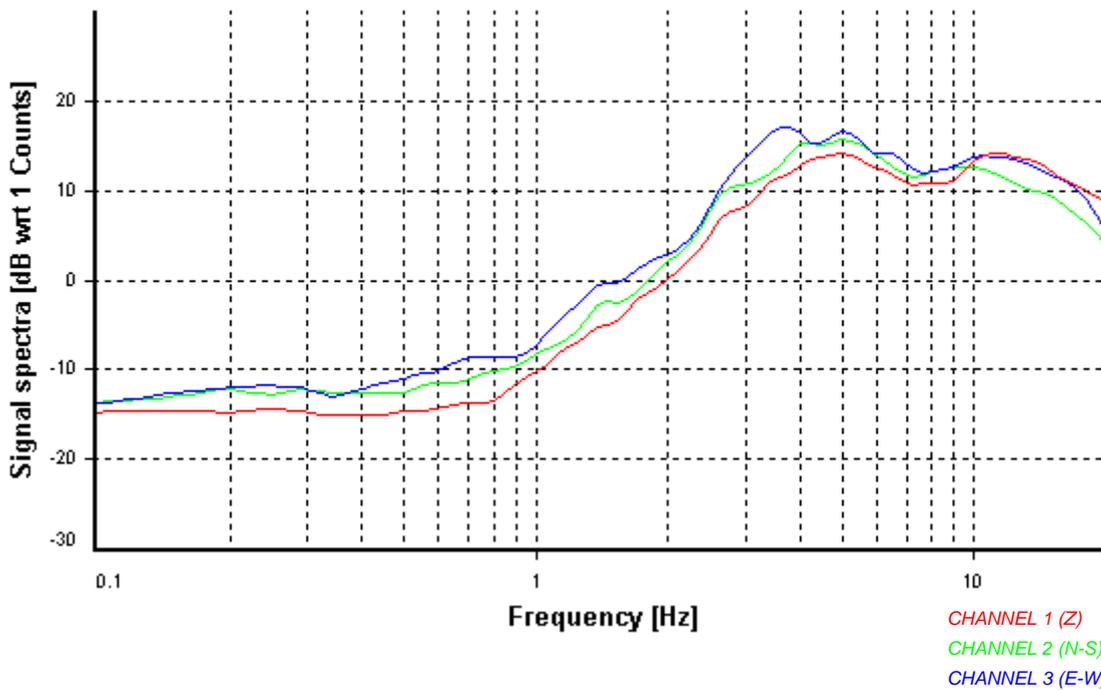
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwith coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

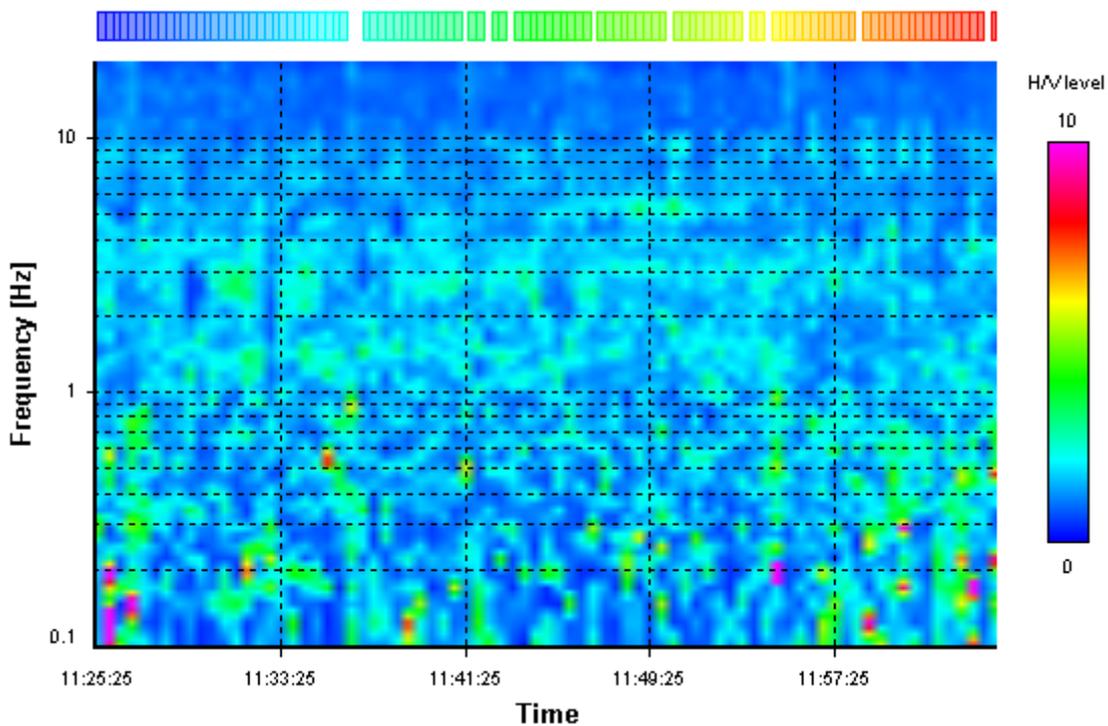
HVSR average



Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis

