

**Progetto:** Variante generale al Piano Regolatore Generale Comunale

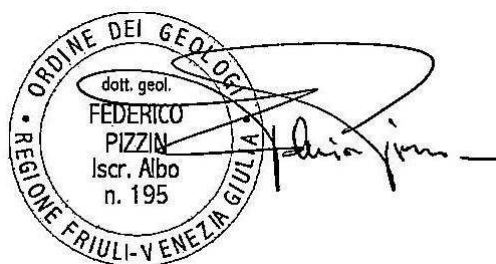
**Comune:** Savogna d'Isonzo - Provincia di Gorizia

**Committente:** Comune di Savogna d'Isonzo

## RELAZIONE GEOLOGICA

Ronchi dei Legionari, novembre 2015

*dott. geologo Federico Pizzin*



## 1. - PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale, nel mese di novembre dell'anno 2015, è stata svolta la presente **indagine geologica** relativa alla **Variante Generale al Piano Regolatore Comunale**, in ottemperanza alle Leggi Regionali e Nazionali in materia urbanistica e geologica.

I criteri per la realizzazione degli elaborati richiesti hanno seguito le indicazioni espresse dall'Amministrazione Regionale nel D.P.G.R. n. 0164/Pres./1989, della Direzione Regionale dell'Ambiente nella Circolare Regionale n. 04/91, quelle dell'Ordine Nazionale dei Geologi (1988) e dell'Ordine Regionale dei Geologi (1996). Sono state osservate inoltre le circolari n. 3/92, 4/92, 6/93 e 7/94 della Direzione Regionale della Pianificazione Territoriale. La presente variante generale al Piano Regolatore Generale Comunale è stata redatta dall'architetto Federico Graziati di Gorizia.

L'obiettivo del lavoro è stato quello di fornire comunque una visione d'insieme delle caratteristiche geologiche del territorio in modo da offrire un valido contributo in termini conoscitivi e gestionali nei campi della pianificazione territoriale e dei lavori pubblici e più in generale negli interventi sul territorio.

L'indirizzo principale di questo studio è stato quello di controllare l'evoluzione di quanto già constatato in studi precedenti, in particolare dallo studio geologico per il PRGC del 1996 e successive varianti, dai dati del Servizio geologico regionale e dallo studio di microzonazione redatto dal sottoscritto ed in corso di analisi.

L'analisi di dettaglio sul territorio è stata condotta essenzialmente attraverso le ricognizioni ed osservazioni di campagna atte ad individuare i vari aspetti fisico-ambientali presenti, con particolare riguardo ad eventuali zone sottoposte a vincoli idraulici di PAI e/o geologici.

Si evidenzia che il Comune di Savogna d'Isonzo, tramite una relazione del sottoscritto di verifica idrogeologica tecnica dd. 18.02.2014, ha provveduto a richiedere ed ottenere in data 18.12.2014 (**Decreto Segretariale n. 60 dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione**) una classificazione delle zone

di attenzione idraulica nel territorio comunale indicate nel Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino idrografico dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta Bacchiglione. Con la presente variante generale viene adeguato il P.R.G.C. ai sensi dell'art. 65 del Decreto Legislativo 152/2006 (vedi elaborati di vincolo del Piano redatto dall'architetto Federico Graziati).

Lo studio effettuato e quanto rilevato (stratigrafia, profondità della falda, caratteristiche geotecniche, faglie attive e/o presunte) non hanno evidenziato situazioni di pericolosità dal punto di vista geostatico, ne tantomeno di esondazione e/o valanghivo, tali da pregiudicare la presente variante.

Per il dettaglio di quanto sopra si rimanda ai capitoli successivi ed agli elaborati cartografici, facenti parte integrante del presente studio, e precisamente:

*Tav. n. 1: Carta geolitologica con ubicazione dei punti d'indagine – scala 1:5.000*

*Tav. n. 2: Carta idrogeologica – scala 1:5.000*

*Tav. n. 3: Carta dell'edificabilità e dei vincoli – scala 1:5.000*

## **2. – INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA - MODELLO DEL SOTTOSUOLO**

Il territorio del Comune di Savogna d'Isonzo è collocato nella parte settentrionale-orientale della Provincia di Gorizia; confina con i Comuni di Gorizia, Farra d'Isonzo, Gradisca d'Isonzo e Sagrado.

Il territorio copre una superficie di 16,4 km<sup>2</sup> e la sua popolazione raggiunge circa 1739 abitanti. La densità di popolazione è di 106 abitanti per km<sup>2</sup> sul Comune.

In via preliminare si deve ricordare che, sotto il profilo geologico, il territorio comunale in argomento fa parte di un'area strettamente correlata al conoide isontino da un lato, ed ai rilievi carsici dall'altro. Appare pertanto indispensabile affrontare, seppure brevemente, una disamina più generale, atta a delineare e a definire in maniera soddisfacente l'insieme delle problematiche di cui si tratta.

L'area in esame, dunque, rappresenta una sorta di zona di transizione fra queste due grandi entità, che hanno svolto un ruolo fondamentale e non trascurabile sulla genesi e soprattutto sulla costituzione geoidrologica del territorio comunale. L'Isonzo ha costruito, con vertice in Gorizia, un vastissimo conoide, compreso in pratica fra quello del Tagliamento ad Ovest ed il Carso di Monfalcone ad Est. Depositi fluvio-glaciali, oppure fluviali a prevalenza ghiaiosa, ne vanno a costituire la parte pedemontana, compresa fra Gorizia, Gradisca, il Collio Goriziano ed il Carso di Monfalcone.

Subito a valle di Gradisca prende particolare sviluppo il deposito alluvionale che, come quello ghiaioso precedente, si presenta variamente rimaneggiato in seguito alle fasi di deiezione ed erosione conseguenti alle vicissitudini glaciali.

A causa della reazione isostatica sviluppatasi in conseguenza alla fusione delle imponenti masse glaciali, che durante il Würm III gravavano sulle Alpi Giulie e sulle Carniche, come su tutto il sistema alpino in generale, si è avuto un sensibile sollevamento del lembo orientale della pianura padano-veneta. Per reazione, nella zona del Golfo di Trieste si è manifestato un movimento negativo, tutt'oggi in atto.

Da questo insieme di fattori deriva, complessivamente, la pendenza generale di tutta la piana isontina, da Nord a Sud. Nell'Olocene l'Isonzo è passato dalla fase di divagazione a quella di erosione in tutto il suo corso, da Salcano a valle fin presso la foce.

Il fiume, di conseguenza, ha incassato il proprio letto nelle sue stesse alluvioni e lo ha stabilizzato definitivamente. L'alveo attualmente risulta profondo 15-20 metri rispetto al piano di campagna presso Gorizia, lo è ancora di 5-6 metri presso Gradisca, mentre nel tronco Turriaco-Pieris è in media 2-3 metri sotto il piano dell'alluvione.

Il sistema conoidale isontino è costituito da un gran numero di conoidi giustapposti e sovrapposti, differenziati in modo più o meno vario a seconda delle condizioni idrologiche di volta in volta dominanti; il tutto poggia sul fondo roccioso quaternario avente pendenza da Nord-Est vero Sud-Ovest.

In estrema sintesi, si può affermare che l'origine di tale sistema risale all'era quaternaria, all'alternanza delle diverse fasi glaciali ed interglaciali e dei relativi interstadi e periodi di alta pluvialità del Pleistocene è da correlare la sua costituzione; all'Olocene si riferiscono le ulteriori trasformazioni.

Da queste vicissitudini, qui appena delineate, deriva la eterogeneità del deposito alluvionale, che è costituito da ghiaie alternate (sia in senso verticale che orizzontale) da argille e sabbie.

Appare interessante rilevare che le ghiaie sono spesso cementate fino al punto da dar luogo a potenti banchi di conglomerato.

Più verso la costa, l'azione del trasporto fluviale è stata sopravanzata dai depositi marini e palustri. Mano a mano che ci si avvicina al mare, si può notare una progressiva differenziazione dei materiali conoidali: vanno aumentando quelli minuti, mentre diminuiscono le frazioni ghiaiose. Tale differenziazione può essere osservata soprattutto a valle di Gradisca, dove l'omogeneità della massa ghiaioso-conglomeratica del Würm si fraziona in lenti, strato-lenti, zone e lingue variamente estese, a volte di sensibile altezza, con intercalati materiali misti. Qualcuna di queste formazioni, corrispondenti a letti fluviali ora sepolti e non più attivi, va a ricongiungersi con l'alveo attuale a valle di Pieris.

Altri sistemi di lingue e zone ghiaiose, meno differenziati, più ricchi di argilla e perciò meno permeabili, raggiungono il mare nella baia di Panzano. Un terzo gruppo, infine, di quelli ubicati in sinistra Isonzo, si estende ai piedi del Carso da Fogliano fino al Lisert, interferendo in quest'ultima zona con i sedimenti più fini portativi dal Timavo.

Idrogeologicamente il territorio comunale si colloca tra il sistema carsico all'interno del massiccio carbonatico ed il sistema legato agli scorrimenti sotterranei del materasso alluvionale quaternario.

Per quanto riguarda la parte carsica del territorio comunale non si ha la presenza di linee di deflusso superficiali delle acque meteoriche, perchè tendono a penetrare nel terreno grazie alla fratturazione degli ammassi rocciosi; si fa eccezione per fenomeni di ruscellamento superficiale limitati e concentrati dovuti ad eccezionali eventi piovosi. In questo modo si instaura una circolazione idrica sotterranea di tipo carsico, che si sviluppa prevalentemente lungo le discontinuità della roccia in livelli freatici, con direzioni variabili in base al tipo di fratturazione ed all'incarsimento ipogeo, fino a raggiungere la falda profonda, quasi al livello medio mare.

Una parte delle acque provenienti dall'Isonzo penetra nel Carso a Sud di Gorizia assieme ai contributi del Vipacco derivati presso Merna, e da qui dovrebbe scorrere (unitamente alle acque meteoriche percolate direttamente attraverso le rocce calcaree) verso Ovest, sotto il Monte S. Michele, per ritornare all'Isonzo in riva sinistra a monte di Sagrado.

Il resto del deflusso dovrebbe seguire il solco di Doberdò, diramandosi più a Sud in tre parti.

Per quanto riguarda, invece, la parte a ridosso dei rilievi collinari, è presente una falda piuttosto superficiale originata dal substrato carbonatico e dai terreni colluviali prevalentemente argillosi. La circolazione idrica sotterranea viene alimentata in parte dalle acque meteoriche ed in parte dalle acque provenienti dal bacino dell'Isonzo nella Piana di Gorizia.

Dagli studi e dalle indagini inerenti alla valutazione, su scala regionale, della potenzialità delle risorse idriche degli acquiferi della parte orientale della Pianura Friulana, risulta evidente che le falde fino a 50 metri di profondità rispetto al piano campagna sono alimentate, in maniera più o meno rilevante, dall'Isonzo.

A profondità maggiori, e fino al basamento quaternario, i risultati delle analisi indicano una provenienza di acque dalle alluvioni della destra Isonzo (sottobacino idrografico del Torrente Torre).

L'accennata trasformazione da monte a valle della coltre alluvionale per le subentranti intercalazioni di materiali sabbiosi, argillosi o misti determina una ripartizione della massa d'acqua presente nel sottosuolo in falde sempre più numerose.

Approssimandosi al mare, come nel caso in esame, queste vanno evidenziando caratteri di indipendenza, tanto più che le falde superficiali sono freatiche e quelle più profonde sono artesiane. Il moto è pressoché orizzontale ed eventuali scambi idrici si instaurano, al più, attraverso strati filtranti costituiti da materiali più minuti.

Il regime idrometrico di tali acque, seppur in forma attenuata (e con conseguenze decrescenti allontanandosi dalla linea di costa e/o spostandosi in profondità), ma con perfetta regolarità, è influenzato dalle escursioni di marea.

L'andamento del deflusso della falda è piuttosto complesso ed è stato sintetizzato nello studio geologico del P.R.G.C. del Comune di Savogna d'Isonzo. In base a questo studio, il territorio comunale risulta essere compreso tra l'isofreatica 34 metri e l'isofreatica a 36 metri sul livello del mare, spostandosi progressivamente da sud verso nord. Tali isofreatiche hanno direzione grosso modo est-ovest ed evidenziano quindi una direzione del flusso della falda lungo la direttrice nord-sud.

### 3. – INQUADRAMENTO TETTONICO

Il Sistema Sudalpino Orientale, di cui fa parte la zona in esame, è una fascia ad elevato grado di sismicità conseguente alla convergenza tra la placca europea e quella africana, tutt'ora attiva.

Lo scontro tra tali placche provoca il raccorciamento dei sovrascorrimenti frontali della catena ed un conseguente ispessimento crostale, più evidente nell'area friulana.

Più in dettaglio, il territorio comunale analizzato, rientra nell'area di pianura antistante le Prealpi Giulie, che fanno parte del fronte pliocenico-quadernario della catena Sudalpina orientale (CSO) e del relativo avampaese (entro la microplacca Adriatica), inquadrabile nel contesto cinematico del Sistema Sudalpino orientale-Appennino Settentrionale (da Poli et alii, 2009).

La catena Sudalpina orientale è grossomodo compresa tra la linea Schio-Vicenza ad ovest ed il sistema di Idrija (sul confine italo-sloveno) ad est; a nord il Lineamento Periadriatico la separa dal sistema di falde dell'Austroalpino. L'avampaese della Catena Sudalpina Orientale è condiviso con la Catena Appenninica settentrionale e comprende buona parte della Pianura Veneta Orientale e Friulana e l'offshore adriatico.

Nel suo insieme la Catena Sudalpina Orientale rappresenta un sistema a pieghe e sovrascorrimenti retrovergente rispetto alla Catena Alpina.

Geometrie ed evoluzione delle unità tettoniche sudalpine sono state profondamente influenzate dalla configurazione strutturale derivante da una lato dalla tettonica estensionale e paleogeografica mesozoica, dall'altro dalla tettonica compressiva paleogenica (che ha originato la catena Dinarica esterna).

Il basamento pre-alpino è costituito dalle successioni paleozoiche (non o semi-metamorfiche - Caradociano-Bashkiriano) affioranti a nord del sistema Valsugana-Fella-Sava nelle Alpi Carniche centrali e orientali (ove formano la catena Paleocarnica varisca e la sua copertura tardo-orogena -Moscoviano p.p. - Artinskiano). Corrispondenti successioni del Permiano Inferiore sono state incontrate a profondità superiori a 7000 m di



profondità dal livello marino in un pozzo AGIP ubicato nell'offshore adriatico 25 km a sud della foce del Tagliamento.

La superficie del basamento varisico risulta in approfondimento da sud verso nord (testimonianza del sottoscorrimento dell'avampaese sotto il fronte sudalpino).

Un rilievo aeromagnetico (eseguito dall'Agip alla fine degli anni '80) ha evidenziato alcuni grandi corpi di vulcaniti e vulcanoclastiti carbonifere e ladiniche (a SE di Udine, un potente e vasto corpo di vulcaniti e vulcanoclastiti -Ladinico- a partire da circa 6.900 m di profondità; nel settore centrale della regione ed in offshore sono presenti due importanti corpi di vulcaniti basiche, Tournaisiano-Viseano inferiore).

#### **4. – ASPETTI IDROLOGICI**

In tutto il territorio Isontino particolare importanza riveste, sotto diversi punti di vista, il tema delle acque sotterranee.

Il Comune di Savogna d'Isonzo, come è noto, è caratterizzata da una significativa presenza di falde, per cui in questa sede si è ritenuto opportuno e necessario soffermarsi, seppure in maniera sintetica, sulle questioni più rilevanti in qualche modo connesse e correlabili con gli aspetti tecnici progettuali inerenti al caso in argomento.

Sulla base di quanto illustrato nel precedente capitolo, l'area interessata dal progetto è situata in una zona di transizione fra pianura isontina e rilievi carsici, per cui anche sotto il profilo idrologico appare indispensabile prendere in considerazione entrambi i sistemi.

Idrogeologicamente il territorio comunale si colloca tra il sistema carsico all'interno del massiccio carbonatico ed il sistema legato agli scorrimenti sotterranei del materasso alluvionale quaternario.

Per quanto riguarda la parte carsica del territorio comunale non si ha la presenza di linee di deflusso superficiali delle acque meteoriche, perchè tendono a penetrare nel terreno grazie alla fratturazione degli ammassi rocciosi; si fa eccezione per fenomeni di ruscellamento superficiale limitati e concentrati dovuti ad eccezionali eventi piovosi. In questo modo si instaura una circolazione idrica sotterranea di tipo carsico, che si sviluppa prevalentemente lungo le discontinuità della roccia in livelli freatici, con direzioni variabili in base al tipo di fratturazione ed all'incarsimento ipogeo, fino a raggiungere la falda profonda, quasi al livello medio mare.

Una parte delle acque provenienti dall'Isonzo penetra nel Carso a Sud di Gorizia assieme ai contributi del Vipacco derivati presso Merna, e da qui dovrebbe scorrere (unitamente alle acque meteoriche percolate direttamente attraverso le rocce calcaree) verso Ovest, sotto il Monte S. Michele, per ritornare all'Isonzo in riva sinistra a monte di Sagrado.

Il resto del deflusso dovrebbe seguire il solco di Doberdò, diramandosi più a Sud in tre parti.

Per quanto riguarda, invece, la parte a ridosso dei rilievi collinari, è presente una falda piuttosto superficiale originata dal substrato carbonatico e dai terreni colluviali prevalentemente argillosi. La circolazione idrica sotterranea viene alimentata in parte dalle acque meteoriche ed in parte dalle acque provenienti dal bacino dell'Isonzo nella Piana di Gorizia.

Dagli studi e dalle indagini inerenti alla valutazione, su scala regionale, della potenzialità delle risorse idriche degli acquiferi della parte orientale della Pianura Friulana, risulta evidente che le falde fino a 50 metri di profondità rispetto al piano campagna sono alimentate, in maniera più o meno rilevante, dall'Isonzo.

A profondità maggiori, e fino al basamento quaternario, i risultati delle analisi indicano una provenienza di acque dalle alluvioni della destra Isonzo (sottobacino idrografico del Torrente Torre).

L'accennata trasformazione da monte a valle della coltre alluvionale per le subentranti intercalazioni di materiali sabbiosi, argillosi o misti determina una ripartizione della massa d'acqua presente nel sottosuolo in falde sempre più numerose.

Approssimandosi al mare, come nel caso in esame, queste vanno evidenziando caratteri di indipendenza, tanto più che le falde superficiali sono freatiche e quelle più profonde sono artesiane. Il moto è pressoché orizzontale ed eventuali scambi idrici si instaurano, al più, attraverso strati filtranti costituiti da materiali più minuti.

Il regime idrometrico di tali acque, seppur in forma attenuata (e con conseguenze decrescenti allontanandosi dalla linea di costa e/o spostandosi in profondità), ma con perfetta regolarità, è influenzato dalle escursioni di marea.

Ai fini del presente progetto, sulla base delle precedenti considerazioni si può concludere che:

- l'“area carsica” dell'Isonzino è in alcuni punti caratterizzata dalla presenza di affioramenti di acque sub-superficiali, che si dirigono verso le alluvioni;
- l'“area alluvionale” dell'Isonzino è interessata dalla presenza di una falda freatica superficiale alimentata dall'Isonzo, con possibili influenze carsiche collaterali, falda su cui il mare fa risentire le oscillazioni di marea.

Nel sottosuolo del Comune di Savogna d'Isonzo la falda è circolante entro i depositi ghiaiosi-sabbiosi a permeabilità medio-alta (coefficiente di permeabilità “K” compreso tra  $10^{-1}$  e  $10^{-2}$  cm/s). Mentre la permeabilità (K), dei terreni superficiali argillosi-sabbiosi, si può stimare su valori di  $10^{-4}$  cm/s corrispondenti ad una permeabilità media. Il gradiente idraulico della falda, risente della composizione granulometrica dei terreni e si presenta pertanto più elevato in corrispondenza dei rilievi carsici e più blando in pianura alluvionale (1 - 2 metri per chilometro lineare).

L'andamento del deflusso della falda è piuttosto complesso ed è stato sintetizzato nel presente studio geologico. Il territorio comunale risulta essere compreso, come massimo impingimento, tra l'isofreatica 32 metri e l'isofreatica a 34 metri sul livello del mare, spostandosi progressivamente da sud verso nord. Tali isofreatiche hanno direzione grosso modo est-ovest ed evidenziano quindi una direzione del flusso della falda lungo la direttrice nord-sud.

## 5. – CARTA GEOLITOLOGICA CON UBICAZIONE DEI PUNTI D'INDAGINE

Per la costruzione della **Carta geolitologica (TAV n. 1)**, in base ai dati geologici esistenti e a quelli ricavati dalle indagini effettuate per lo studio di microzonazione eseguito dal sottoscritto, si è risaliti alla composizione stratigrafica di massima del sottosuolo dell'intero Comune di Savogna d'Isonzo. Si ricorda che sono state evidenziate le caratteristiche granulometriche medie dei primi 10 metri di profondità dal piano campagna, che rappresentano le normali profondità di interesse edificatorio.

I vari rapporti stratigrafici tra i differenti domini geologici hanno, in funzione della loro distribuzione nel territorio in esame, permesso l'individuazione di cinque colonne stratigrafiche tipo caratterizzate dalla costanza dei parametri granulometrici. Queste cinque unità geolitologiche sono così suddivise:

UNITA' GEOLITOLOGICA "A": sedimenti limo-argillosi per uno spessore massimo di un metro, sovrastanti i sedimenti ghiaioso-sabbiosi;

UNITA' GEOLITOLOGICA "B": sedimenti limo-argillosi per uno spessore massimo di tre metri, sovrastanti i sedimenti ghiaioso-sabbiosi;

UNITA' GEOLITOLOGICA "C": sedimenti limo-argillosi per uno spessore massimo di cinque metri sovrastanti i sedimenti ghiaioso-sabbiosi;

UNITA' GEOLITOLOGICA "D": sedimenti limo-argillosi con spessore massimo di 2,5 metri su substrato calcareo;

UNITA' GEOLITOLOGICA "E": calcari affioranti;

Per quanto riguarda la distribuzione areale delle varie unità geolitologiche, si evidenzia che l'unità "A" è presente in una vasta area del territorio comunale di Savogna (in particolare nella zona settentrionale dello stesso) comprendendo gli abitati di Savogna di Sopra e di Scariano e si spinge, con un lembo, fino quasi all'abitato di Peci.

L'unità geolitologica "B", presente anch'essa in una significativa porzione del territorio comunale, occupa gli abitati di Savogna di Sotto, la zona di confluenza tra

l'Isonzo ed il Vipacco, l'area attorno all'isolotto calcareo di Peci e un piccolo lembo nord-orientale di territorio situato al confine con Gorizia.

L'unità geolitologica "C" è presente in una fascia centrale di territorio che taglia in maniera grosso modo trasversale il Comune di Savogna, occupando quasi tutto il letto di divagazione del Vipacco, l'area attorno all'isolotto calcareo di Rupa e l'abitato di Gabria Inferiore.

L'unità geolitologica "D", costituita da sedimenti di copertura detritica fluviale poco consolidati e dalla frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose e/o blocchi lapidei) sovrasta il substrato calcareo ed è distribuita ai piedi delle colline carsiche seguendone l'andamento morfologico. In particolare tale area si estende attraverso Castel Rubbia e gli abitati di Gabria Superiore e Inferiore. Planimetricamente lo spessore di questa unità è variabile in funzione del variare del gradiente con cui il substrato carbonatico immerge sotto le alluvioni della pianura e di fenomeni a carattere locale.

L'unità geolitologica "E" infine, occupa tutta la porzione meridionale del Comune di Savogna d'Isonzo e i due isolotti calcarei di Rupa e Peci.

## 6. - CARTA IDROGEOLOGICA (TAV N. 2)

Nel sottosuolo del Comune di Savogna d'Isonzo la falda è circolante entro i depositi ghiaiosi-sabbiosi a permeabilità medio-alta (coefficiente di permeabilità "K" compreso tra  $10^{-1}$  e  $10^{-2}$  cm/s). Mentre la permeabilità (K), dei terreni superficiali argillosi-sabbiosi, si può stimare su valori di  $10^{-4}$  cm/s corrispondenti ad una permeabilità media. Il gradiente idraulico della falda, risente della composizione granulometrica dei terreni e si presenta pertanto più elevato in corrispondenza dei rilievi carsici e più blando in pianura alluvionale (1 - 2 metri per chilometro lineare).

L'andamento del deflusso della falda è piuttosto complesso ed è stato sintetizzato nel presente studio geologico. Il territorio comunale risulta essere compreso, come massimo impinguamento, tra l'isofreatica 32 metri e l'isofreatica a 34 metri sul livello del mare, spostandosi progressivamente da sud verso nord. Tali isofreatiche hanno direzione grosso modo est-ovest ed evidenziano quindi una direzione del flusso della falda lungo la direttrice nord-sud.

La falda, nella porzione più occidentale del territorio, risulta alimentata prevalentemente dalle perdite in sub-alveo del Fiume Isonzo e sembra essere alimentata dai rilievi collinari posti nella vicina Slovenia per quanto riguarda la porzione settentrionale (Piana di Gorizia). I pozzi di Gabria inferiore sono e invece alimentati da una falda molto superficiale proveniente dai rilievi carsici e secondariamente dalle acque di sgrondo collinare.

E' bene sottolineare che la scala di indagine e l'imprecisione dei dati non permette di definire singole anomalie che potrebbero determinare locali variazioni, anche sostanziali, del quadro interpretativo proposto.

Per consentire una migliore comprensione dei dati rappresentati è stato tracciato un limite tra tipi idrologici differenziati che a determinare due aree, all'interno delle quali si può rinvenire la minima profondità della falda idrica entro i primi 5 metri dal piano campagna (tipo idrologico "a") e la minima profondità della falda idrica a quote superiori ai 5 metri dal p.c. (tipo idrologico "b").

Nella carta idrogeologica viene suddiviso il territorio comunale, escludendo l'area carsica, in due zone con profondità di massima risalita della falda:

- **tipo idrologico "a"** (area con minima profondità della falda < 5 m dal p. c. ;
- **tipo idrologico "b"** (area con minima profondità della falda > 5 m dal p.c.;

Nella carta inoltre vengono riportate le aree di pericolosità idraulica del PAI.



## 7. - CARTA DELL'EDIFICABILITA' E DEI VINCOLI (TAV. N. 3)

Come accennato precedentemente, i risultati delle indagini stratigrafiche ed idrogeologiche vengono sintetizzati attraverso un sistema di zonizzazione geologico-tecnica del territorio. Per ottenere la “Carta delle penalità e dei vincoli ” si sono considerati i seguenti parametri indicatori dedotti dalle relative carte approntate per il presente studio:

- unità geolitologiche individuate (A, B, C, D, E);
- caratteristiche geomeccaniche del suolo e dell'immediato sottosuolo (entro 10 metri di profondità dal piano campagna);
- drenaggio e condizioni di saturazione in relazione alla profondità della falda idrica dal piano campagna;
- pericolosità idraulica;

Nel particolare, la sovrapposizione cartografica tra la “Carta geolitologica” e la “Carta idrogeologica” (con particolare riferimento alla minima profondità della falda freatica – in fase di massimo impingamento storico), ha permesso di evidenziare per l'intero Comune di Savogna d'Isonzo due classi di edificabilità.

**Edificabilità attuabile senza particolari limitazioni**, suddivisa in:

- **A** = drenaggio ottimo, falda medio profonda, buone caratteristiche geomeccaniche, in parte con rischio di esondazione su terreni alluvionali;
- **B** = drenaggio ottimo, falda di base profonda, ottime caratteristiche geomeccaniche, assenza di esondazioni storiche, su substrato roccioso.

**Edificabilità limitata e/o condizionata**, suddivisa in:

- **C** = drenaggio medio buono, falda superficiale, buone caratteristiche geomeccaniche, frequenti condizioni di saturazione, con rischio di esondabilità;

- **D** = drenaggio difficoltoso, falda superficiale e possibili apporti idrici carsici, variabili caratteristiche geomeccaniche, frequenti condizioni di saturazione, parzialmente a rischio di esondabilità.

Si passa dalla zona A di edificabilità che corrisponde ad una quasi totale assenza di controindicazioni di tipo geologico-tecnico per l'utilizzo delle aree, fino alla D zona di edificabilità che corrisponde ad aree il cui utilizzo, dal punto di vista geologico-tecnico, può risultare piuttosto problematico. Per tutte le classi ci dovrà attenere alle Norme Tecniche delle Costruzioni attualmente vigenti e alle successive modifiche e/o integrazioni. Mentre si evidenzia che per le classi C e D va particolarmente indirizzata l'attenzione degli operatori, in quanto per esse vanno ragionevolmente proposte delle indagini molto approfondite e specifiche.

Sono state poi individuate le aree sottoposte ad altro tipo di vincolo che talora risultano sovrapposte alle aree già individuate con le classi di edificabilità e ne peggiorano le condizioni. E' il caso delle aree di pericolosità idraulica indicata dal PAI, per le quali si rimanda alla Normativa di PAI di seguito riportata e vigente.

## **8. – NORMATIVA DEL PAI**

### **ART. 8 – Disposizioni comuni per le aree a pericolosità idraulica, geologica, valanghiva e per le zone di attenzione**

1. Le Amministrazioni comunali non possono rilasciare concessioni, autorizzazioni, permessi di costruire od equivalenti, previsti dalle norme vigenti, in contrasto con il Piano.
2. Possono essere portati a conclusione tutti i piani e gli interventi i cui provvedimenti di approvazione, autorizzazione, concessione, permessi di costruire od equivalenti previsti dalle norme vigenti, siano stati rilasciati prima della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'avvenuta adozione del presente Piano, fatti salvi gli effetti delle misure di salvaguardia precedentemente in vigore.
3. Nelle aree classificate pericolose e nelle zone di attenzione, ad eccezione degli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio, di tutela della pubblica incolumità e di quelli previsti dal Piano di bacino, è vietato, in rapporto alle specifica natura e tipologia di pericolo individuata:
  - a. Eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi;
  - b. Realizzare tombature dei corsi d'acqua;
  - c. Realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose;
  - d. Costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide;
  - e. Realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido (CR) interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso;
  - f. Realizzare locali interrati o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica o da colamento rapido.

4. Al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree fluviali e in quelle pericolose, fermo restando quanto stabilito al comma precedente ed in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata, tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione, devono essere tali da:
  - a. mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque;
  - b. non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa;
  - c. non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione;
  - d. minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva.
5. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio devono prevedere il piano di manutenzione.
6. Tutti gli interventi consentiti dal presente Titolo non devono pregiudicare la definitiva sistemazione né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino vigente.

**ART. 9 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4**

1. Nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4 può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di:
  - a. opere di difesa, di sistemazione idraulica e dei versanti, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica e di sistemazione dei movimenti

franosì, di monitoraggio o altre opere comunque volte ad eliminare, ridurre o mitigare, le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate;

- b. interventi di nuova realizzazione e manutenzione di piste per lo sci, qualora non ricadano in aree interessate da fenomeni di caduta massi, purchè siano attuati i previsti piani di gestione del rischio;
- c. opere, connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale, boschivo e agrario, purchè non in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica, geologica o valanghiva;
- d. realizzazione e manutenzione di sentieri, purchè non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e siano segnalate le situazioni di rischio;
- e. interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti;
- f. interventi di manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- g. realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o da edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purchè, se necessario, dotate di sistemi di interruzione del servizio o delle funzioni; nell'ambito di tali interventi sono anche da ricomprendersi eventuali manufatti accessori e di servizio, di modesta dimensione e, comunque, non destinati all'uso residenziale o che consentano il pernottamento;
- h. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché di piste ciclopedonali, purchè siano contestualmente attuati i necessari interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere coerenti alle previsioni del piano di protezione civile ove esistente; adeguamenti delle infrastrutture viarie esistenti sono ammissibili anche in deroga all'obbligo di contestuale realizzazione degli interventi di mitigazione solo nel caso in cui gli

adeguamenti si rendano necessari per migliorare le condizioni di sicurezza della percorribilità delle stesse;

- i. interventi di demolizione senza ricostruzione;
- j. interventi di manutenzione riguardanti edifici ed infrastrutture, purché non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativi;
- k. interventi di adeguamento degli edifici esistenti per motivate necessità igienico-sanitarie per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, di sicurezza del lavoro e incremento dell'efficienza energetica;
- l. sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti;
- m. posizionamento delle strutture di carattere provvisorio, non destinate al pernottamento di persone, necessarie per la conduzione dei cantieri per la realizzazione degli interventi di cui al presente articolo, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;
- n. adeguamenti strutturali e funzionali di impianti per la lavorazione degli inerti solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;
- o. adeguamento strutturale e funzionale di impianti di depurazione delle acque reflue urbane imposti dalla normativa vigente;
- p. realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;
- q. interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza;
- r. prelievo di materiale litoide, sabbie, limi, argille, torbe o assimilabili solo previa verifica che questo sia compatibile, oltrechè con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochi un peggioramento delle stesse;

- s. adeguamento di impianti produttivi artigianali o industriali solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;
  - t. opere a verde.
2. Gli elaborati progettuali degli interventi in cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

#### **ART. 10 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità elevate P3**

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata P3, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4, nonché i seguenti:
- a. Interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico qualora non comportino manutenzione della destinazione d'uso;
  - b. Interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di infrastrutture ed edifici, qualora non comportino aumento delle unità abitative o del carico insediativo;
  - c. Ampliamento degli edifici esistenti, **purché non comportino mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, così come risultanti alla data di adozione del Progetto di Piano (7 ottobre 2004), e purché siano anche compatibili con la pericolosità del fenomeno;**
  - d. **Realizzazione di locali accessori di modesta entità a servizio degli edifici esistenti;**

- e. Realizzazione di attrezzature e strutture mobili o provvisorie non destinate al pernottamento di persone per la fruizione del tempo libero o dell'ambiente naturale, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile, che non ostacolino il libero deflusso delle acque e purché non localizzate in aree interessate da fenomeni di caduta massi;
  - f. Realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché ciclopedonali, non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;
  - g. Realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque reflue urbane ove non diversamente localizzabili, purché dotati degli opportuni accorgimenti tecnico-costruttivi e gestionali idonei anche ad impedire il rilascio nell'ambiente circostante di sostanze o materiali per effetto dell'evento che genera la situazione di pericolosità.
2. **Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.**



## **ART. 11 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità media P2**

1. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica, geologica e valanghiva media P2, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4 e P3.
2. L'attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del Piano (g.m.a) è subordinata alla verifica da parte delle amministrazioni comunali della compatibilità con le situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano e deve essere conforme alle disposizioni indicate dall'art. 8. Gli interventi dovranno essere realizzati secondo soluzioni costruttive funzionali a rendere compatibili i nuovi edifici con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata.
3. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 la pianificazione urbanistica e territoriale può prevedere:
  - a. nuove zone di espansione per infrastrutture stradali, ferroviarie e servizi che non prevedano la realizzazione di volumetrie edilizie, purché ne sia segnalata la condizione di pericolosità e tengano conto dei possibili livelli idrometrici conseguenti alla piena di riferimento;
  - b. nuove zone da destinare a parcheggi, solo se imposti dagli standard urbanistici, purché compatibili con le condizioni di pericolosità che devono essere segnalate;
  - c. piani di recupero e valorizzazione di complessi malghivi, stavoli e casere senza aumento di volumetria diversa dall'adeguamento igienico-sanitario e/o adeguamenti tecnico-costruttivi e di incremento dell'efficienza energetica, purché compatibili con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata. Tali interventi sono ammessi esclusivamente per le aree a pericolosità geologica;
  - d. nuove zone su cui localizzare impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, non diversamente localizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente e economicamente sostenibili, purché compatibili con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochino un peggioramento delle stesse.

## **ART. 12 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità moderata P1**

La pianificazione urbanistica e territoriale disciplina l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente nel rispetto dei criteri e delle indicazioni generali del presente Piano conformandosi allo stesso.

## **ART. 13 – Disciplina delle aree fluviali**

1. Nelle aree fluviali, richiamate le disposizioni di cui all'art. 8, sono escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono:
  - a. determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente;
  - b. interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente;
  - c. generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinamento di strutture e/o vegetazione da parte delle acque.
2. Le coltivazioni arboree o pluriennali con strutture di sostegno fisso, esistenti alla data di adozione del presente piano (01.12.2012) e i nuovi impianti sono ammessi, previa autorizzazione della Regione competente, se gli stessi non recano ostacolo al deflusso delle acque e all'evoluzione morfologica del corso d'acqua e rispondono ai criteri di compatibilità idraulica. Il rinnovo per completare il ciclo produttivo in atto al momento della scadenza dell'autorizzazione potrà essere consentito in deroga (se opportunamente motivato).
3. Nelle aree fluviali, gli interventi di qualsiasi tipo devono tener conto della necessità di mantenere, compatibilmente con la funzione alla quale detti interventi devono assolvere, l'assetto morfodinamico del corso d'acqua. Ciò al fine di non indurre a valle

condizioni di pericolosità. Nelle aree fluviali è consentita, previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica della Regione e nel rispetto dei criteri di cui al comma 1:

- a. La realizzazione degli interventi finalizzati alla navigazione, compresa anche la nautica da diporto;
- b. La realizzazione, ampliamento o manutenzione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;
- c. La realizzazione, ampliamento o manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopedonale e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza;
- d. L'installazione di attrezzature e strutture, purché di trascurabile ingombro, funzionali all'utilizzo agricolo dei suoli nelle aree fluviali.

## **9. - CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE IN MERITO ALLA VARIANTE URBANISTICA GENERALE**

Dall'analisi effettuata dallo scrivente per la redazione dello studio di microzonazione sismica di primo livello del territorio comunale di Savogna d'Isonzo è emerso che **non risultano esserci faglie capaci su tutto il territorio comunale.**

I contenuti della variante, ampiamente descritti negli elaborati redatti dall'architetto Federico Graziati, dal punto di vista geologico ed idrogeologico, non incidono in maniera rilevante sul territorio e pertanto si può senz'altro affermare che **nulla osta al recepimento ed applicazione della variante per l'intero territorio comunale con le limitazioni riportate nella carta dell'edificabilità e dei vincoli e quanto riportato nei capitoli precedenti.**

**ALLEGATI GRAFICI**













## MICROZONAZIONE, SAVOGNA D'ISONZO SAVOGNA DI SOPRA

Strumento: TZ3-0012/01-13

Formato dati: 32 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 02/02/15 12:04:48 Fine registrazione: 02/02/15 12:44:48

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h40'00". Analizzato 94% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

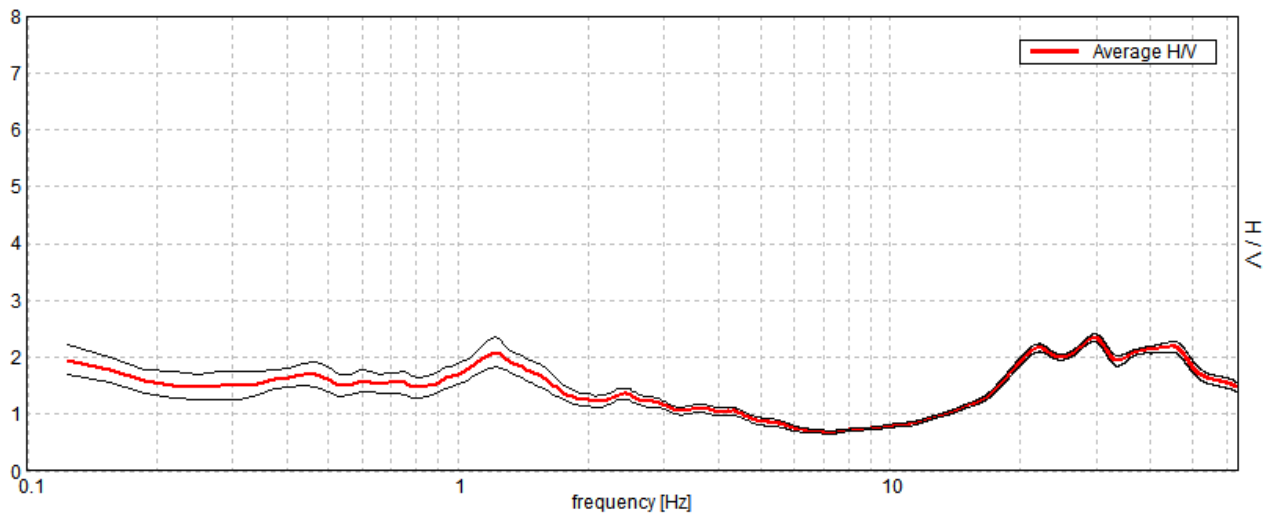
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

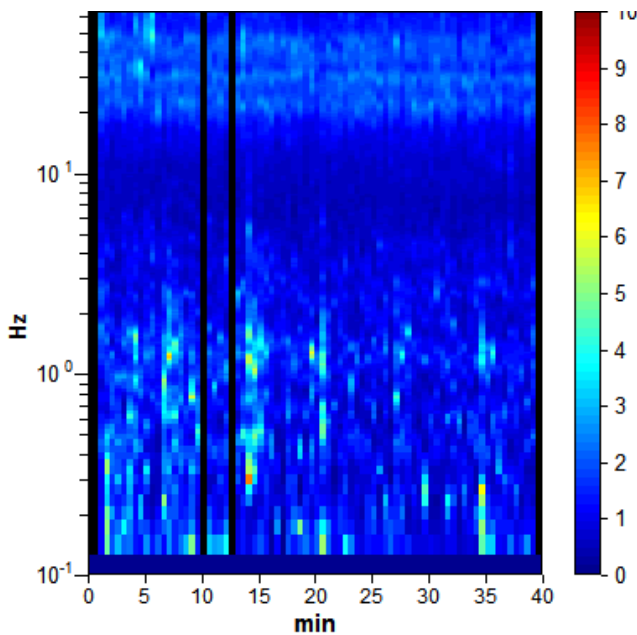
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

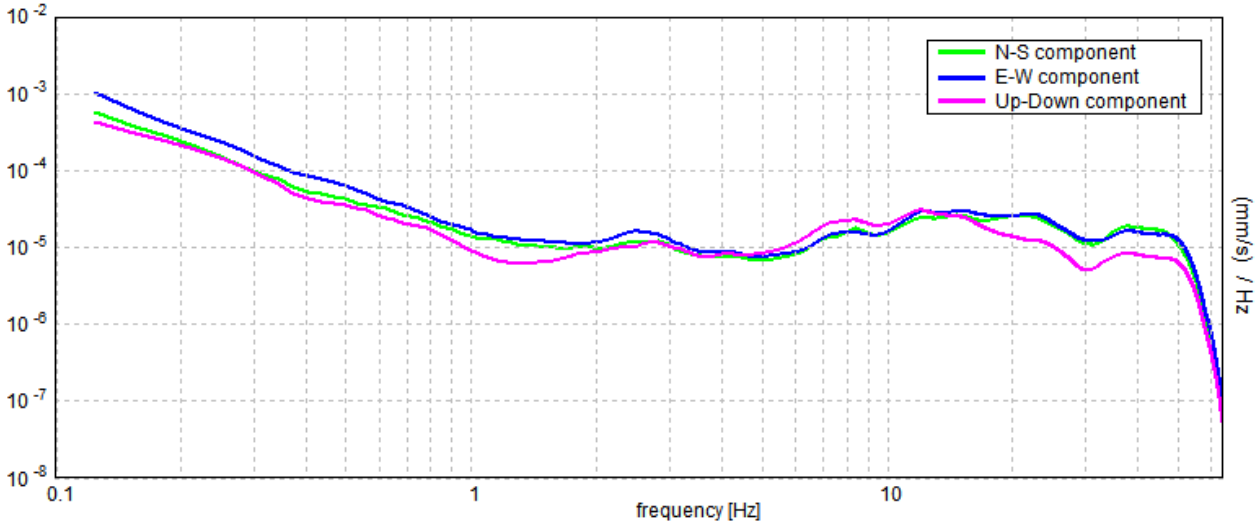
Max. H/V at  $1.22 \pm 0.54$  Hz. (In the range 0.0 - 10.0 Hz).



### SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $1.22 \pm 0.54$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 10.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.22 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2742.2 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 60	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	3.969 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.09 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.4449  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.54223 < 0.12188$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2581 < 1.78$	OK	

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

Valori di soglia per  $\sigma_f$  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

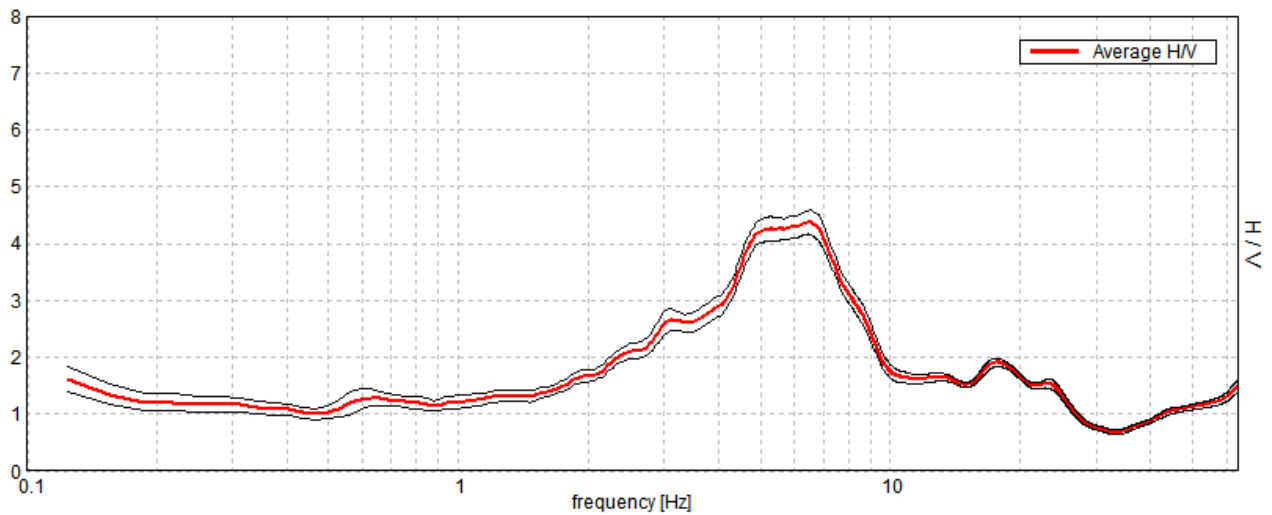
## MICROZONAZIONE, SAVOGNA D'ISONZO SAVOGNA DI SOTTO

Strumento: TZ3-0012/01-13  
Formato dati: 32 byte  
Fondo scala [mV]: 51  
Inizio registrazione: 29/01/15 14:08:54 Fine registrazione: 29/01/15 14:48:54  
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Dato GPS non disponibile

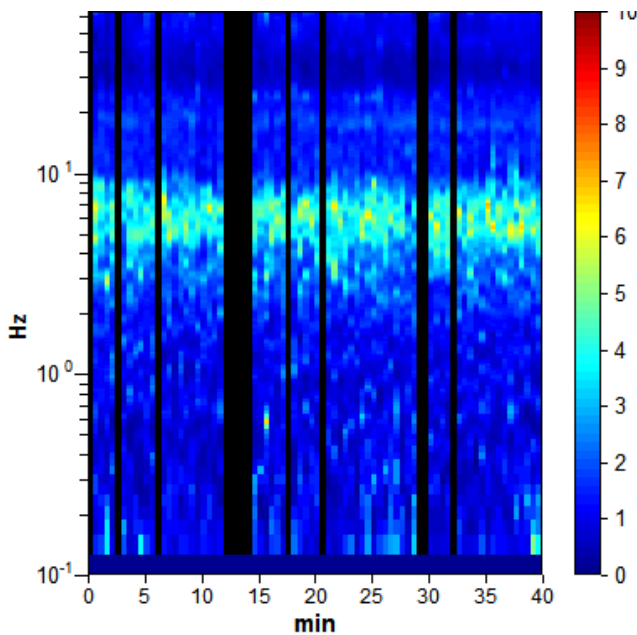
Durata registrazione: 0h40'00". Analizzato 84% tracciato (selezione manuale)  
Freq. campionamento: 128 Hz  
Lunghezza finestre: 30 s  
Tipo di lisciamento: Triangular window  
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

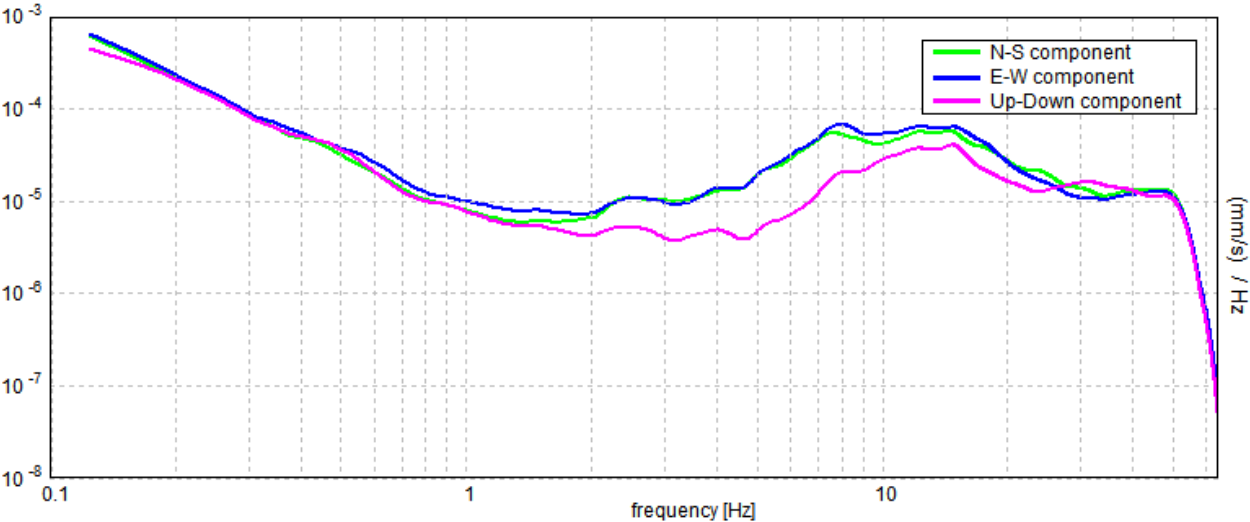
Max. H/V at  $6.5 \pm 0.43$  Hz. (In the range 0.0 - 10.0 Hz).



### SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $6.5 \pm 0.43$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 10.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$6.50 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$13065.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 313	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.719 Hz	OK	
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	9.313 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.37 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.06574  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.42734 < 0.325$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2097 < 1.58$	OK	

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

Valori di soglia per  $\sigma_f$  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



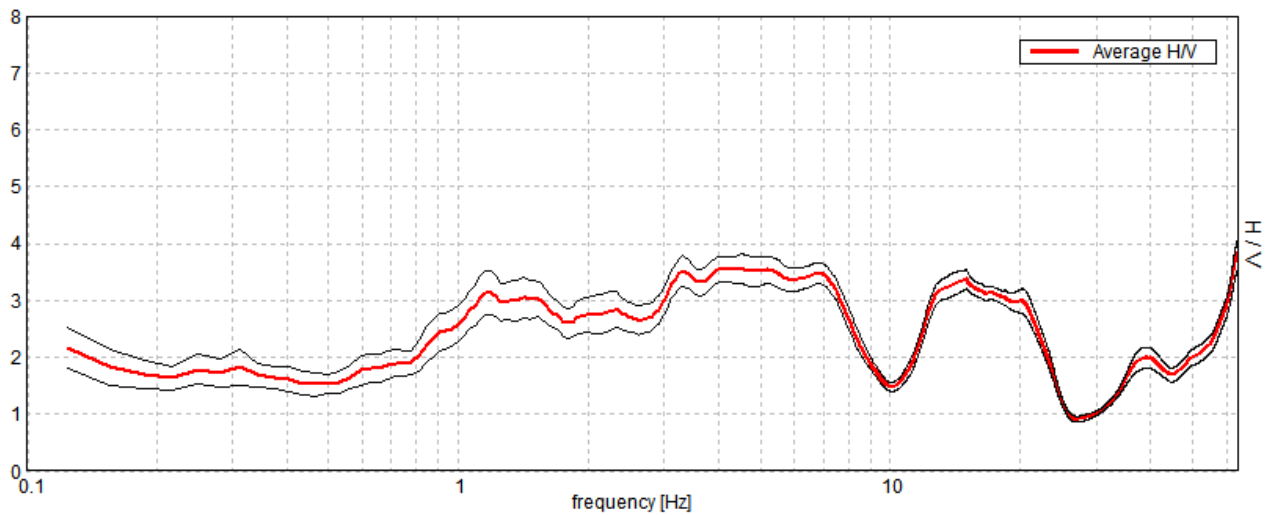
## MICROZONAZIONE, SAVOGNA D'ISONZO ZONA INDUSTRIALE 2 - K

Strumento: TZ3-0012/01-13  
Formato dati: 32 byte  
Fondo scala [mV]: 51  
Inizio registrazione: 29/01/15 12:16:49 Fine registrazione: 29/01/15 12:56:49  
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Dato GPS non disponibile

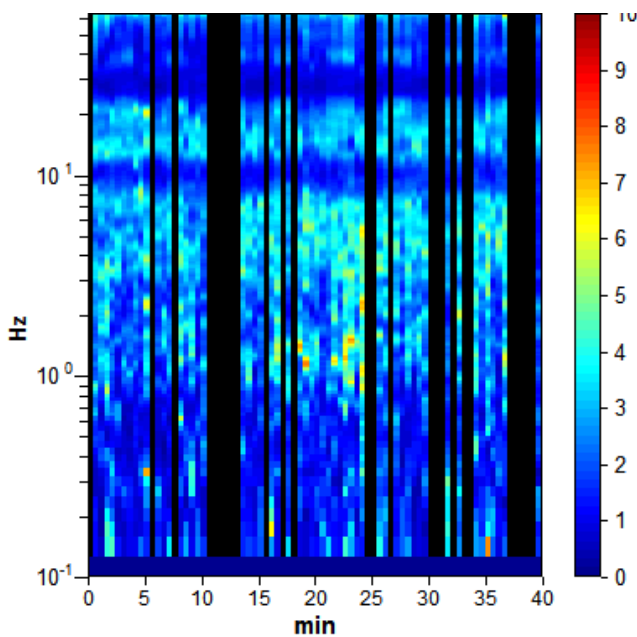
Durata registrazione: 0h40'00". Analizzato 68% tracciato (selezione manuale)  
Freq. campionamento: 128 Hz  
Lunghezza finestre: 30 s  
Tipo di lisciamento: Triangular window  
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

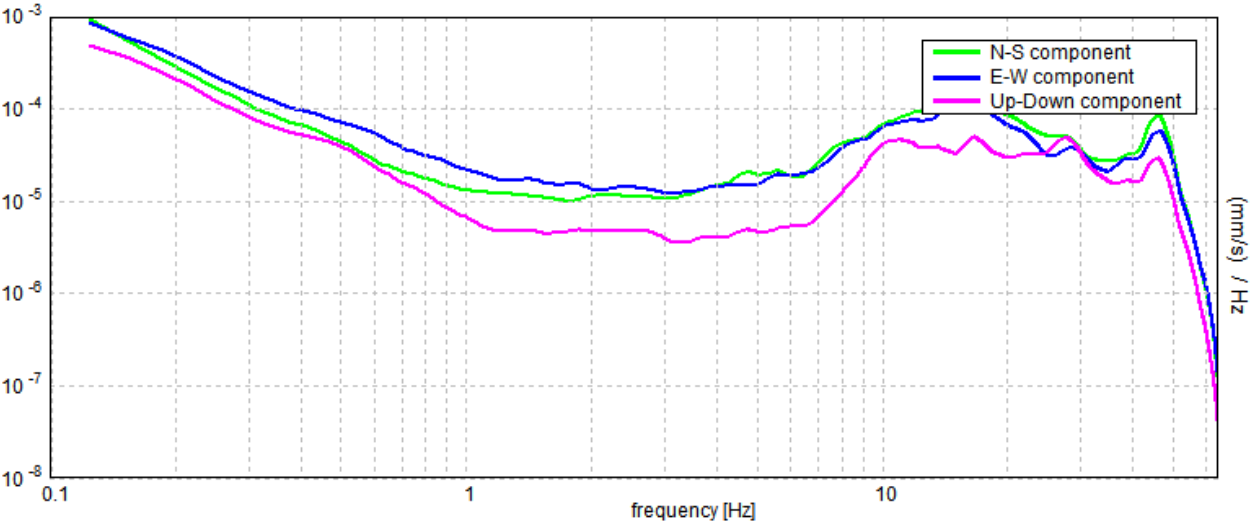
Picco H/V a  $4.22 \pm 0.78$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 10.0 Hz).



### SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $4.22 \pm 0.78$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 10.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$4.22 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$6834.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 204	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	9.219 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.55 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.18518  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.78122 < 0.21094$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2223 < 1.58$	OK	

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

Valori di soglia per  $\sigma_f$  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

## MICROZONAZIONE, SAVOGNA D'ISONZO ZONA INDUSTRIALE 1 - MERNA

Strumento: TZ3-0012/01-13

Formato dati: 32 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 02/02/15 12:55:54 Fine registrazione: 02/02/15 13:35:54

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h40'00".

Analizzato 96% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

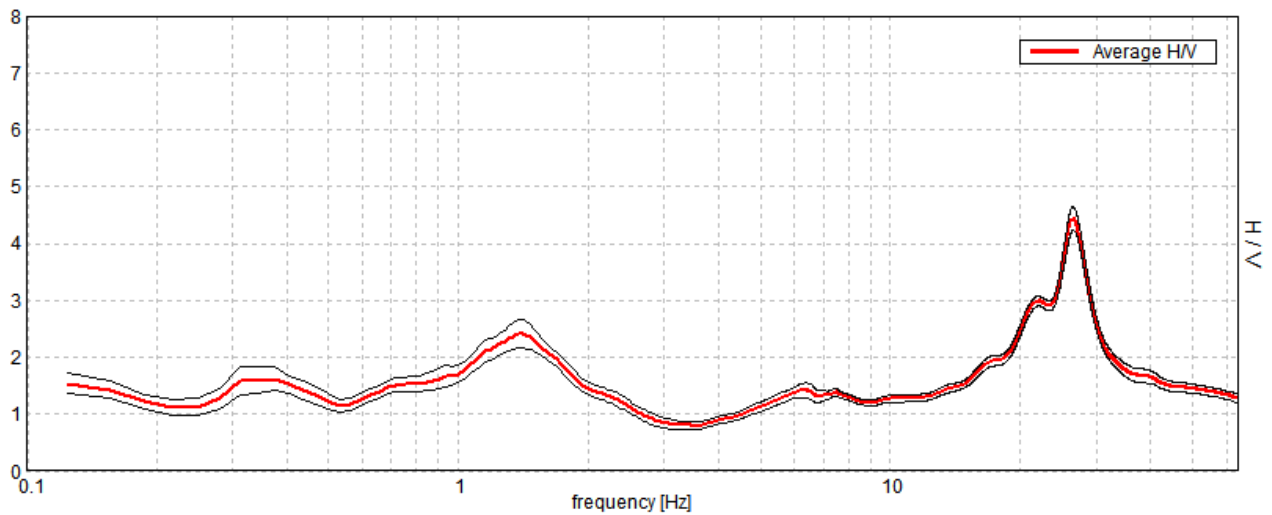
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

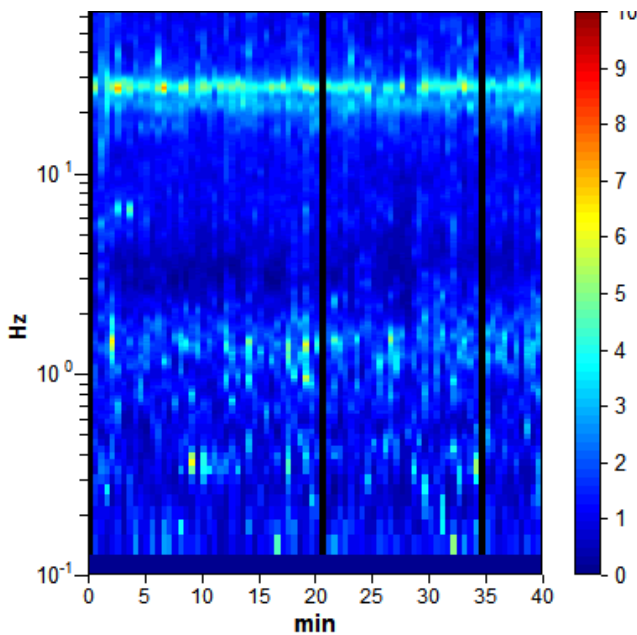
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

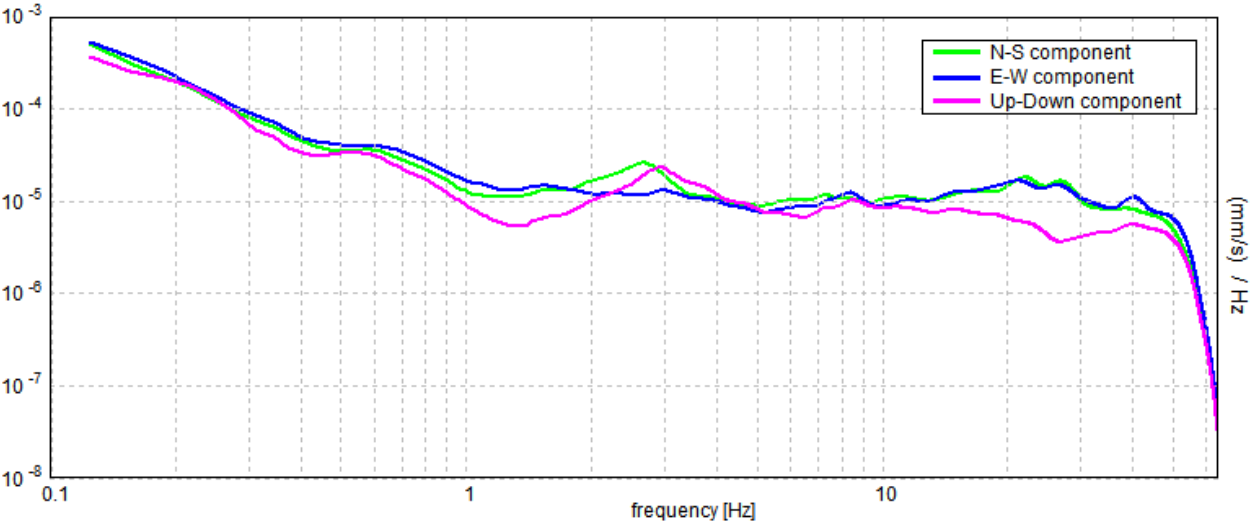
Max. H/V at  $1.38 \pm 0.49$  Hz. (In the range 0.0 - 10.0 Hz).



### SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $1.38 \pm 0.49$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 10.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.38 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3176.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 67	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.563 Hz	OK	
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	2.406 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.41 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.35692  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.49077 < 0.1375$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.249 < 1.78$	OK	

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

Valori di soglia per  $\sigma_f$  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

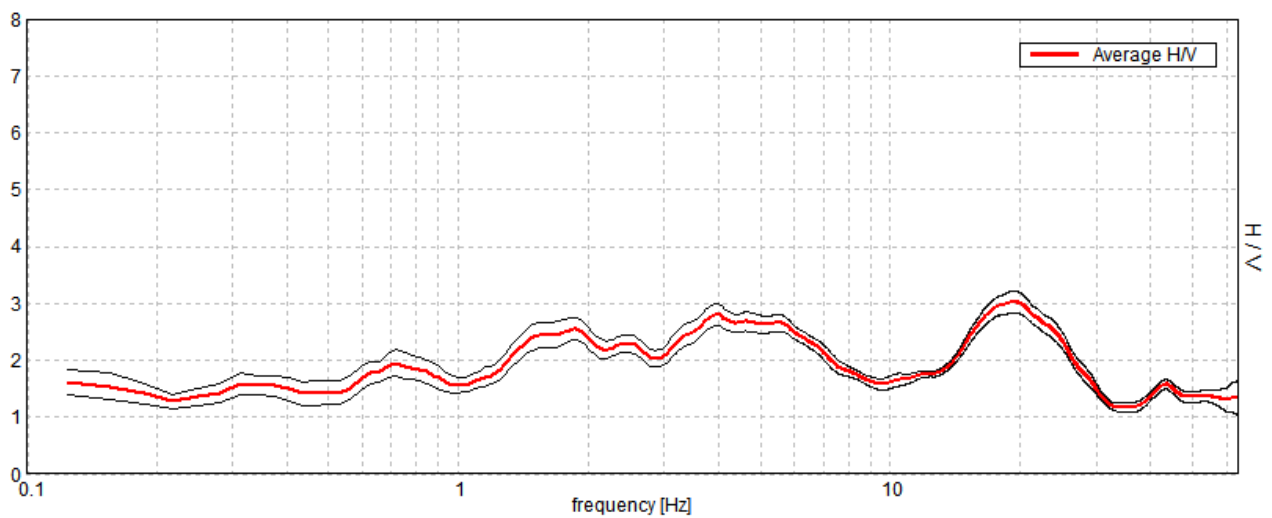
## MICROZONAZIONE, SAVOGNA D'ISONZO PECI 1

Strumento: TZ3-0012/01-13  
Formato dati: 32 byte  
Fondo scala [mV]: 51  
Inizio registrazione: 29/01/15 14:59:19 Fine registrazione: 29/01/15 15:39:19  
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Dato GPS non disponibile

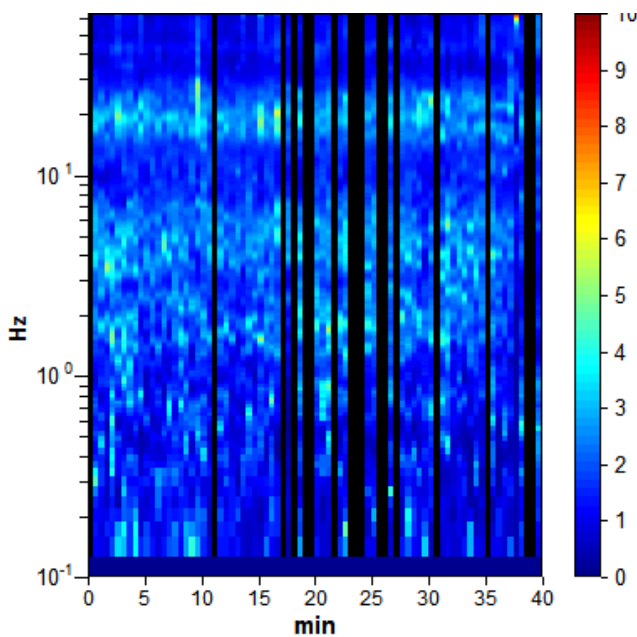
Durata registrazione: 0h40'00". Analizzato 79% tracciato (selezione manuale)  
Freq. campionamento: 128 Hz  
Lunghezza finestre: 30 s  
Tipo di lisciamento: Triangular window  
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

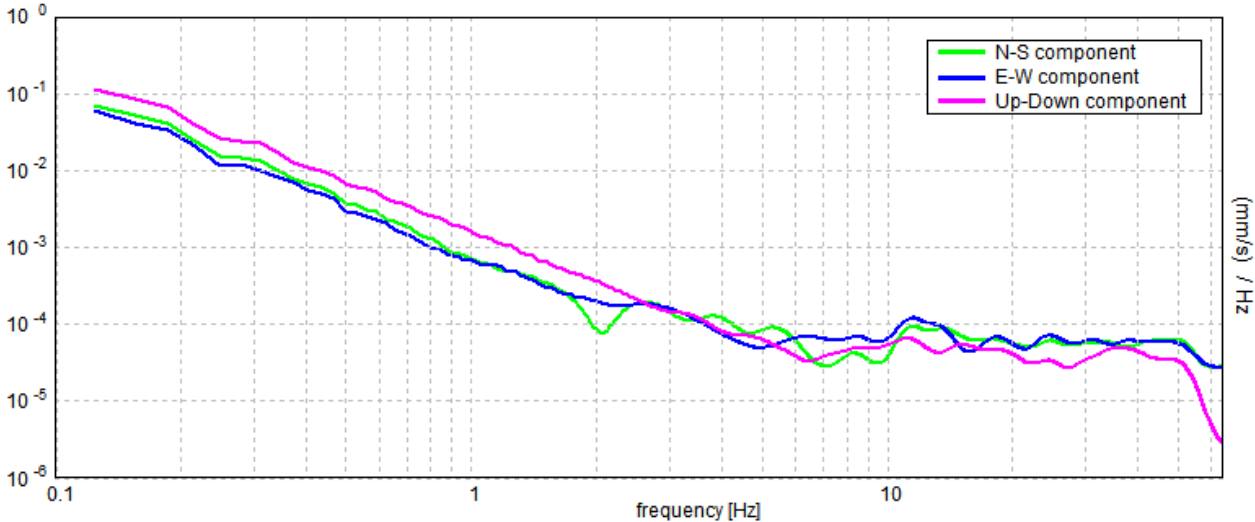
Max. H/V at  $3.97 \pm 0.68$  Hz. (In the range 0.0 - 10.0 Hz).



### SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI





[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $3.97 \pm 0.68$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 10.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.97 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$7500.9 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 192	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.80 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.17101  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.67868 < 0.19844$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1957 < 1.58$	OK	

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

Valori di soglia per  $\sigma_f$  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

## MICROZONAZIONE, SAVOGNA D'ISONZO PECI 2 - CAMPO CALCIO

Strumento: TZ3-0012/01-13

Formato dati: 32 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 29/01/15 11:27:10 Fine registrazione: 29/01/15 12:07:10

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h40'00". Analizzato 96% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

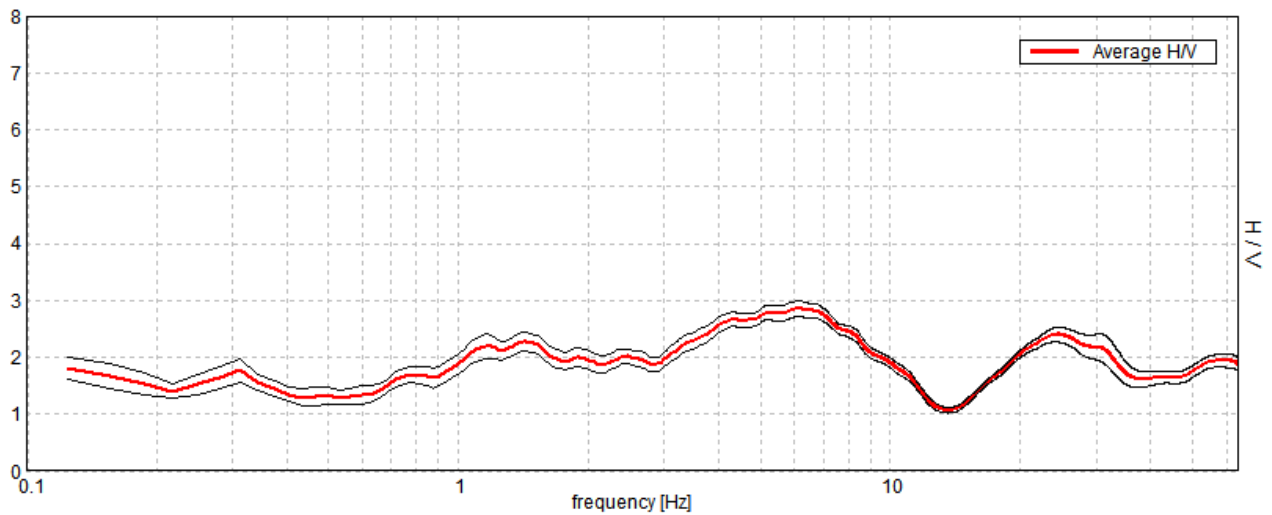
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

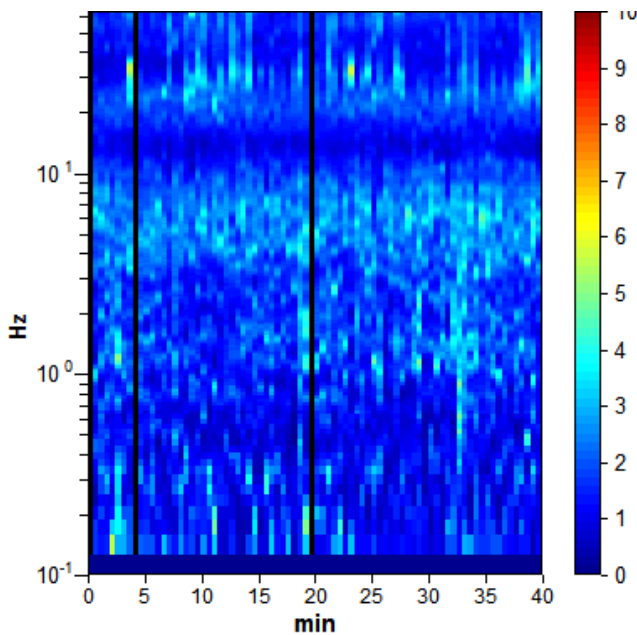
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

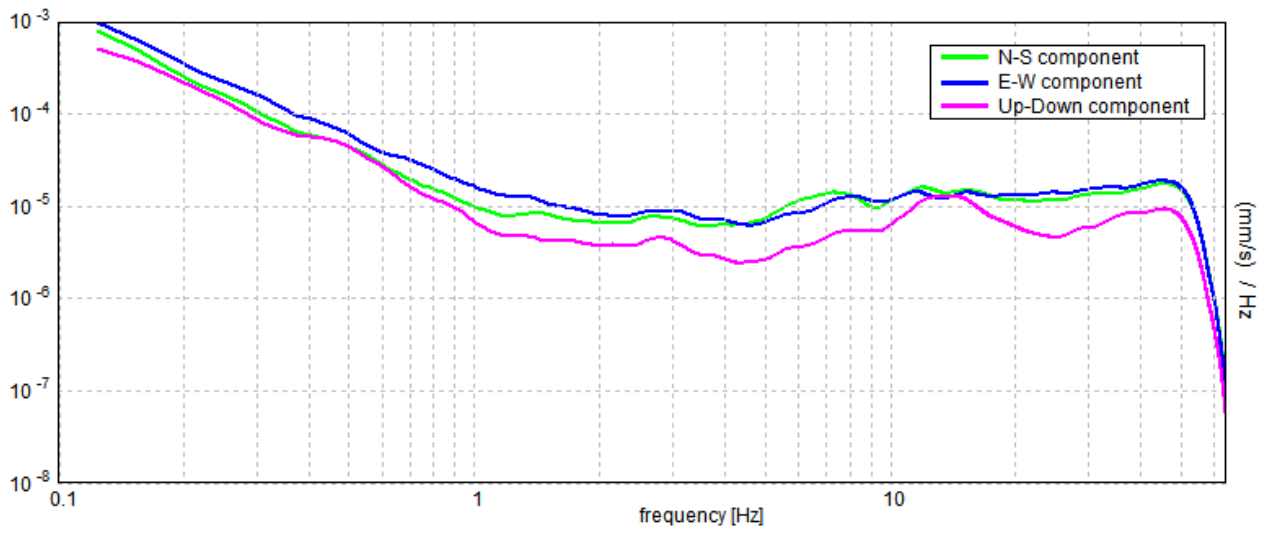
Max. H/V at 6.16 ± 0.88 Hz. (In the range 0.0 - 10.0 Hz).



### SERIE TEMPORALE H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $6.16 \pm 0.88$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 10.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$6.16 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$14220.9 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 296	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	11.719 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.86 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.14219  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.87536 < 0.30781$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1371 < 1.58$	OK	

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

Valori di soglia per  $\sigma_f$  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

## MICROZONAZIONE, SAVOGNA D'ISONZO RUPA

Strumento: TZ3-0012/01-13

Formato dati: 32 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 29/01/15 10:42:53 Fine registrazione: 29/01/15 11:22:53

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h40'00". Analizzato 96% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

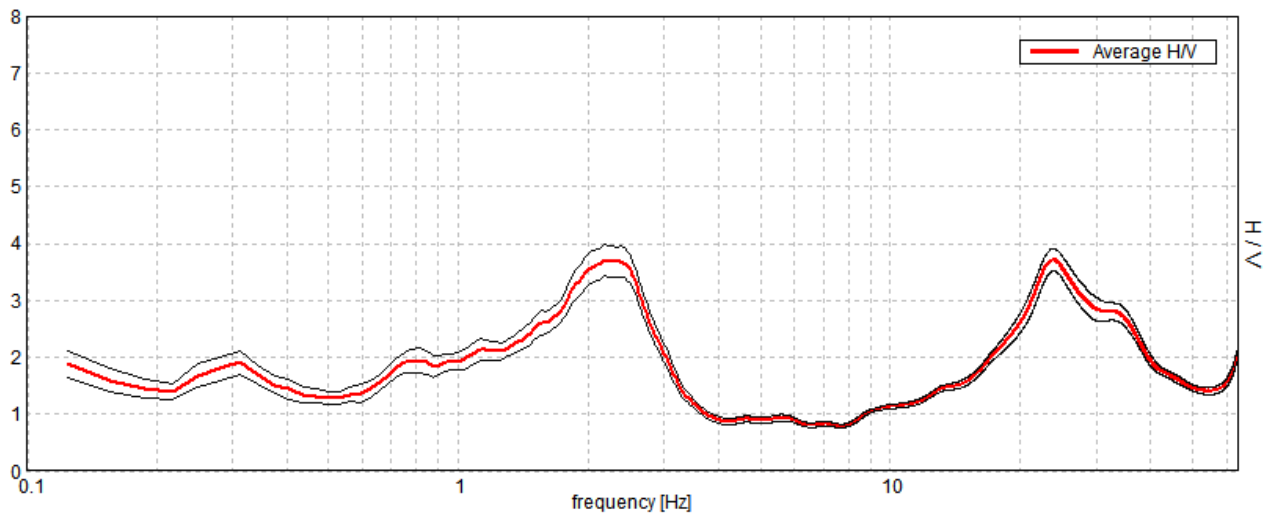
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

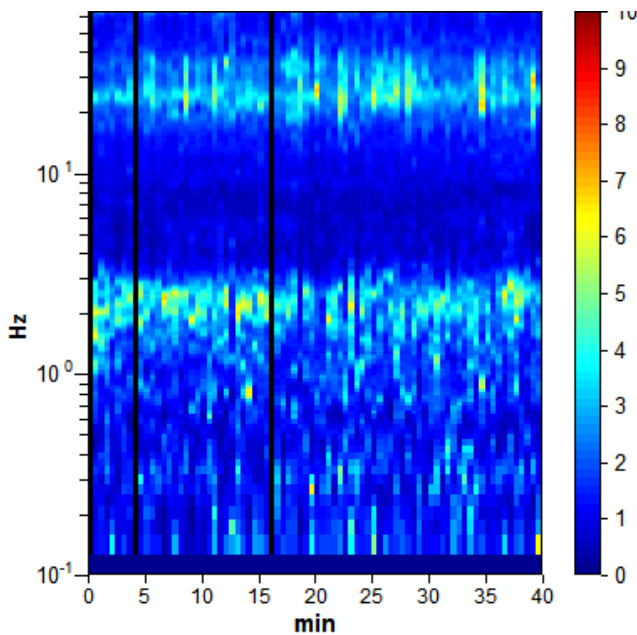
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

Max. H/V at 2.19 ± 0.19 Hz. (In the range 0.0 - 10.0 Hz).



### SERIE TEMPORALE H/V





[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $2.19 \pm 0.19$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 10.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$2.19 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$5053.1 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 106	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.875 Hz	OK	
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	3.125 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.71 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.08477  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.18543 < 0.10938$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2861 < 1.58$	OK	

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

Valori di soglia per  $\sigma_f$  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

## MICROZONAZIONE, SAVOGNA D'ISONZO GABRIA

Strumento: TZ3-0012/01-13

Formato dati: 32 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 29/01/15 09:11:11 Fine registrazione: 29/01/15 09:51:11

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h40'00". Analizzato 88% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

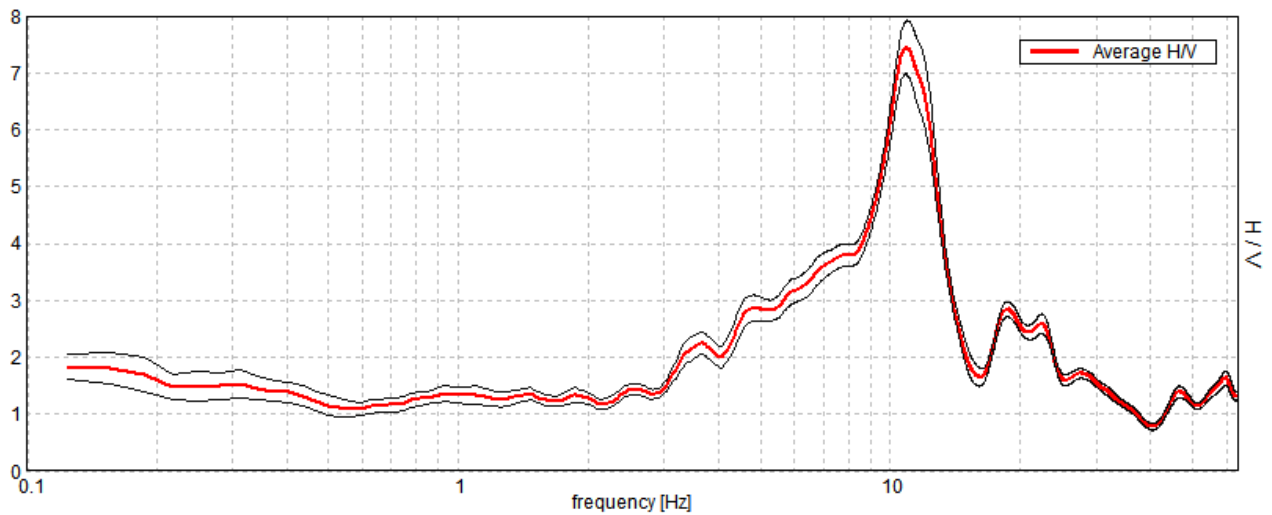
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

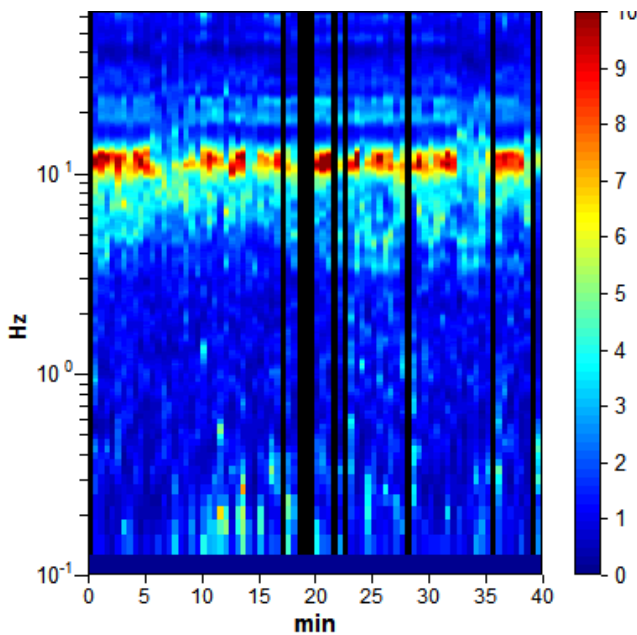
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

Max. H/V at  $9.97 \pm 0.03$  Hz. (In the range 0.0 - 10.0 Hz).

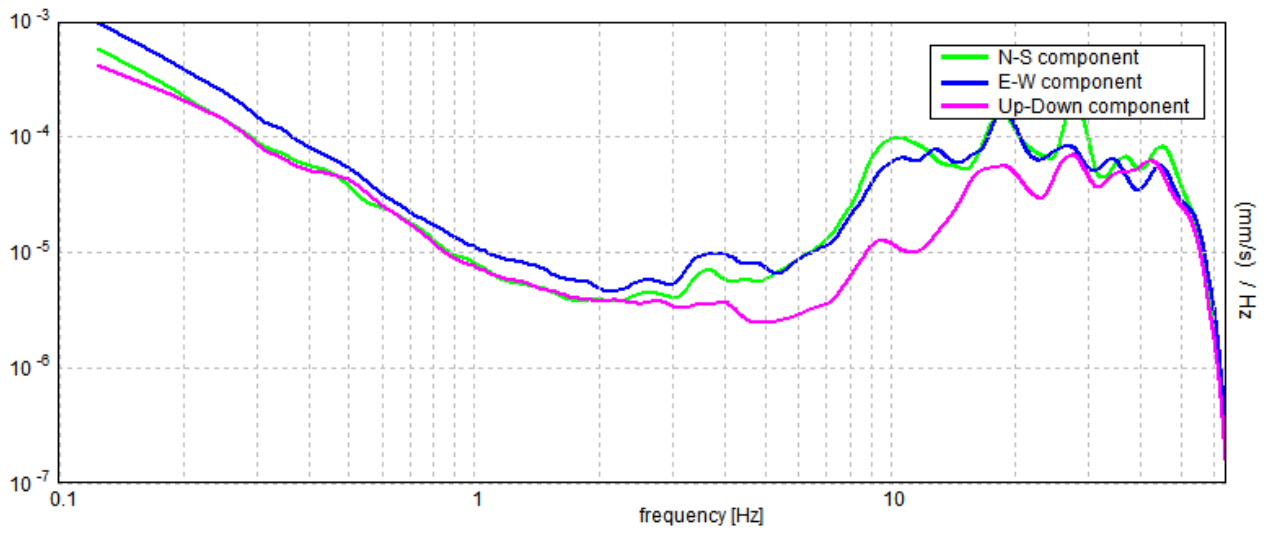


### SERIE TEMPORALE H/V





### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $9.97 \pm 0.03$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 10.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$9.97 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$20934.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 480	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	5.656 Hz	OK	
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	13.938 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$6.02 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00313  < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.03125 < 0.49844$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3039 < 1.58$	OK	

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

Valori di soglia per  $\sigma_f$  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