



PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



CONFERENZA DELLE REGIONI E  
DELLE PROVINCE AUTONOME

Attuazione dell'articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009 n. 77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Relazione illustrativa

Regione Veneto

Comune di Roverè Veronese



Regione Veneto

Soggetto realizzatore:

Data: settembre 2019

Dott. geol. Dario Gaspari



## Sommario

1	INTRODUZIONE.....	3
1.1	Inquadramento geografico.....	4
2	DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO.....	5
2.1	Inquadramento sismo-tettonico .....	5
2.2	Neotettonica e sorgenti attive .....	9
2.3	Terremoti storici.....	11
2.4	La pericolosità sismica di base e l'evento sismico di riferimento.....	12
3	ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA .....	15
3.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	15
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	17
3.3	STRATIGRAFIA.....	19
3.3.1	Depositi colluviali (SC) .....	19
3.3.2	Depositi residuali – terre rosse (CL).....	19
3.3.3	Depositi detritici (GC) .....	19
3.3.4	Calcari a Nummoliti (GRS) .....	19
3.3.5	Basalti (SFAL) .....	19
3.3.6	Piroclastiti basaltiche coerenti (SFGRS).....	19
3.3.7	Scaglia Rossa (SFALS).....	20
3.3.8	Maiolica – ex Biancone (ALS).....	20
3.3.9	Rosso Ammonitico (LPS).....	20
3.3.10	Gruppo dell'Oolite di San Vigilio (LP).....	20
3.3.11	Calcari Grigi di Noriglio (LPS) .....	20
4	DATI GEOTECNICI E GEOFISICI .....	21
4.1	Dati pregressi.....	21
4.2	Campagna di indagine geofisica .....	21
4.2.1	Strumentazione utilizzata per le indagini sismiche .....	22
5	MODELLO DEL SOTTOSUOLO .....	24
5.1	Descrizione strutturale e geotecnica delle unità cartografate.....	24
6	INTERPRETAZIONI ED INCERTEZZE .....	29
6.1	Indagini .....	29
6.2	Instabilità .....	30
6.3	La sequenza litologica.....	30
7	METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI.....	31
7.1	Elaborazioni cartografiche.....	31
7.2	Costruzione del database geologico.....	31
8	ELABORATI CARTOGRAFICI.....	32
8.1	Carta delle indagini.....	32
8.2	Carta geologico tecnica .....	32
8.2.1	Fenomeni franosi e Zone di Attenzione per instabilità .....	33
8.3	Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica. ....	33
8.4	Commenti finali e criticità; .....	39
9	CONFRONTO CON LA DISTRIBUZIONE DEI DANNI DEGLI EVENTI PASSATI .....	39
10	BIBLIOGRAFIA .....	40

**ALLEGATO 1)** Schede delle indagini geofisiche effettuate.

## 1 INTRODUZIONE

Gli studi, le attività ed i lavori per la microzonazione sismica (di seguito MS) hanno lo scopo di riconoscere alla scala comunale (o sub comunale) le condizioni locali che possono modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico atteso o possono produrre deformazioni permanenti rilevanti o instabilità per le costruzioni e le infrastrutture.

L'approfondimento per la MS si basa su una scala di 3 livelli; con livello 1 di base e livello 3 di massimo approfondimento. Il livello 1 è un livello propedeutico ai veri e propri studi di MS, in quanto consiste in una raccolta di dati preesistenti, elaborati per suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee rispetto alle fenomenologie di amplificazione ed instabilità connesse ad eventi sismici.

Le attività previste per la MS devono ottemperare a quanto stabilito nelle seguenti normative, indirizzi e linee guida:

- “Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica – ICMS” - Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome – Dipartimento della Protezione Civile – set. 2008);
- DGRV n. 3308 del 4 novembre 2008 e relativo allegato A: “Modalità operative e indicazioni tecniche per la redazione e la verifica sismica della pianificazione urbanistica”;
- OPCM 27 febbraio 2012 - N° 4007 e suoi Allegati;
- Nuove Linee Guida Regionali per la microzonazione sismica riportate nella D.G.R. n. 1572 del 03 settembre 2013, che di fatto sostituisce la precedente D.G.R. 3305/2008.
- “Standard di rappresentazione e archiviazione informatica” Ver. 4.1, Novembre 2018 – Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica – CTMS (articolo 5, comma 7 dell’OPCM 13 novembre 2010, n. 3907);

Il presente studio di MS di livello 1 si è sviluppato ed articolato nelle seguenti fasi.

**Consultazione del materiale esistente;** in particolare della cartografia geologica allegata al PRG, al PATI e alla Carta geologica dei Lessini centro-occidentali” di D. ZAMPIERI e R. ZORZIN (1993)<sup>1</sup>, della raccolta organica e ragionata di dati di natura geologica, geofisica e geotecnica effettuata presso il Comune di Roverè Veronese e della consultazione della bibliografia e degli archivi sismici storici.

**Esecuzione di indagini geofisiche e rilievo di campagna;** le indagini pregresse sono state implementate con nuove indagini geofisiche per verificare e di approfondire alcune situazioni geologiche, geomorfologiche locali, rappresentate da: un profilo sismico a rifrazione (RS), una indagine MASW (Multichannel Analysis of Surface Wavws), sedici profili ReMI, e diciotto misure dei microtremiti effettuate con il metodo Horizontal to Vertical Spectral Ratios (HVSr).

---

<sup>1</sup> D. Zampieri e R. Zorzin, “Carta geologica dei Lessini centro-occidentali” Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Sezione Scienze della Terra, n. 4, anno 1993.

Stesura della cartografia e precisamente:

- ❖ Carta delle indagini;
- ❖ Carta geologico tecnica per la microzonazione sismica;
- ❖ Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (Livello 1);

Per la predisposizione ed archiviazione delle strutture dati ed il loro popolamento si è adottato lo standard tecnico predisposto dalla Protezione Civile e la cartografia tematica è stata redatta utilizzando le specifiche tecniche della CTMS, ovvero gli STANDARD DI RAPPRESENTAZIONE E ARCHIVIAZIONE INFORMATICA nella versione 4.1.1 (novembre 2018).

Il sistema di coordinate di riferimento per il database cartografico e tematico è il WGS84 – UTM - 33N. La restituzione della cartografia è fornita in formato cartaceo ed elettronico (\*.PDF) con le impaginazioni e gli stili previsti dagli Standard della ICMS.

A completamento della documentazione è stata redatta la presente Relazione Illustrativa, strutturata nei contenuti secondo quanto previsto nel paragrafo 1.2 degli “Standard di rappresentazione e archiviazione informatica” (2018) e nel paragrafo 3.4.5. degli ICSM (2008).

### 1.1 Inquadramento geografico

Il Comune di Roverè Veronese è posizionato nel settore Nord orientale della Provincia di Verona. Il suo territorio confina a Ovest con: Bosco Chiesanuova, Cerro V.se e Grezzana; ad Est con: Selva di Progno, Velo Veronese e San Mauro di Saline, e a Sud con Verona.

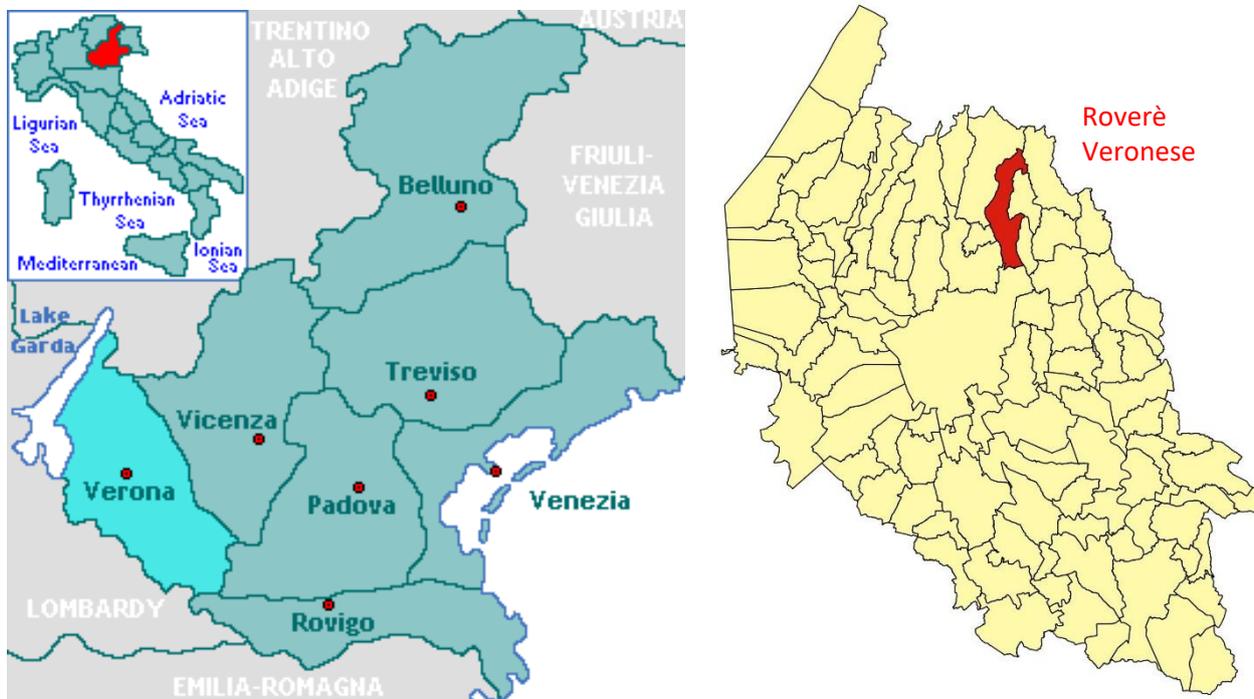


Fig. 1: Ubicazione del Comune di Roverè Veronese

## 2 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

La pericolosità sismica di un territorio è rappresentata dalla frequenza e dalla forza dei terremoti che lo interessano, ovvero dalla sua sismicità. Tale pericolosità sismica si pone alla base delle conoscenze per la predisposizione dello studio di microzonazione sismica.

Schematicamente si specifica una *pericolosità di base* ed una *pericolosità locale*. La *pericolosità di base* è connessa alle caratteristiche sismologiche di un'area come: modello strutturale e tettonico, dimensioni e profondità delle sorgenti sismiche, energia e frequenza dei terremoti. La definizione della pericolosità di base si sviluppa su scala regionale, ovvero con la finalità di una classificazione sismica su vasta scala territoriale, e costituisce il punto di partenza per definire il terremoto di riferimento.

La *pericolosità locale*, partendo ovviamente da quella *di base*, è legata alle specifiche caratteristiche del sito e precisamente agli aspetti geologici, morfologici e litologici.

La definizione della pericolosità sismica di un'area consente di determinare il livello di scuotimento, cioè l'entità del moto del suolo, che è lecito attendersi nell'area stessa. Per individuare i parametri di scuotimento sul territorio vengono utilizzati gli eventi sismici registrati in passato, la zonazione sismogenetica (tettonicità, modelli geodinamici e strutturali della regione) e le leggi di attenuazione dell'energia sismica.

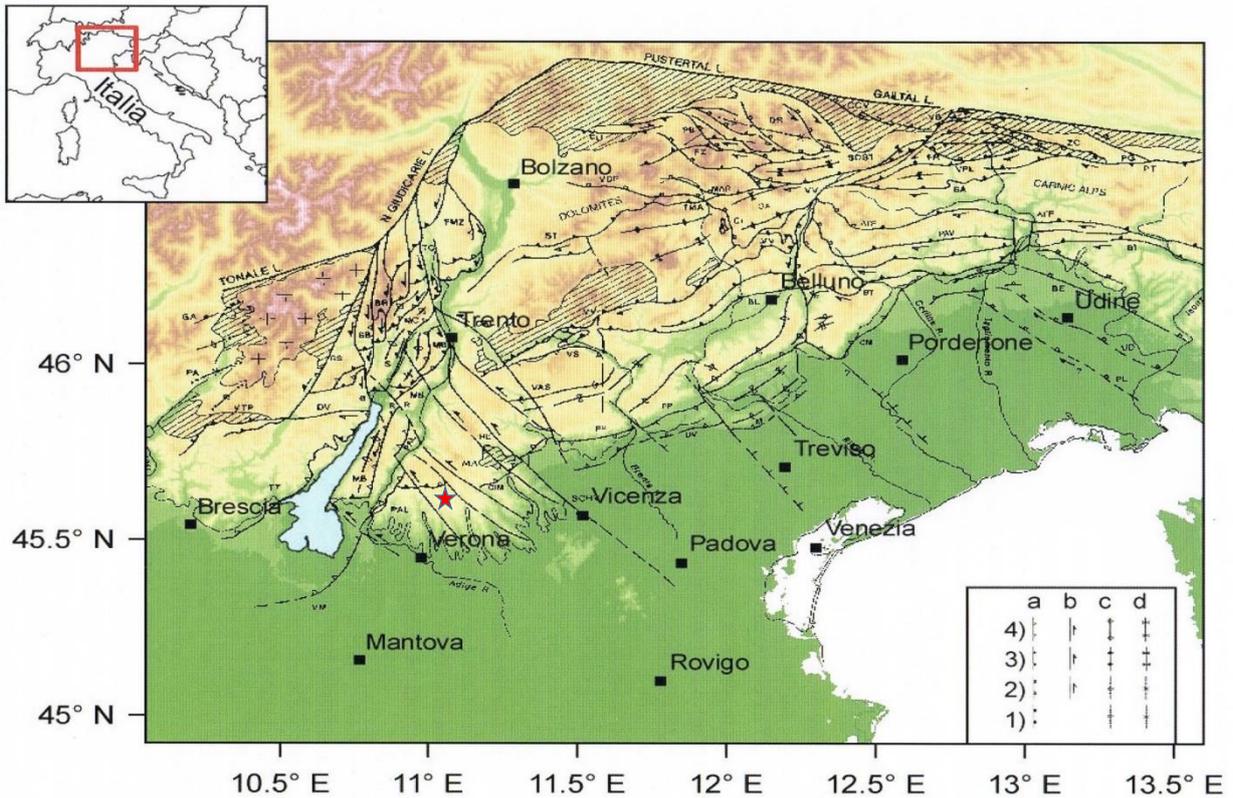
### 2.1 Inquadramento sismo-tettonico

La significativa attività sismica del settore orientale delle Alpi meridionali è legata alle condizioni geodinamiche dell'area, interessata da un continuo raccorciamento legato alla convergenza tra la Placca Europea e la Placca Adriatica.

Le Alpi meridionali del Veneto sono il risultato di due importanti fasi tettoniche compressive del Terziario: la fase Meso-alpina (Paleogene) e la fase Neo-Alpina (Neogene-Quaternario).

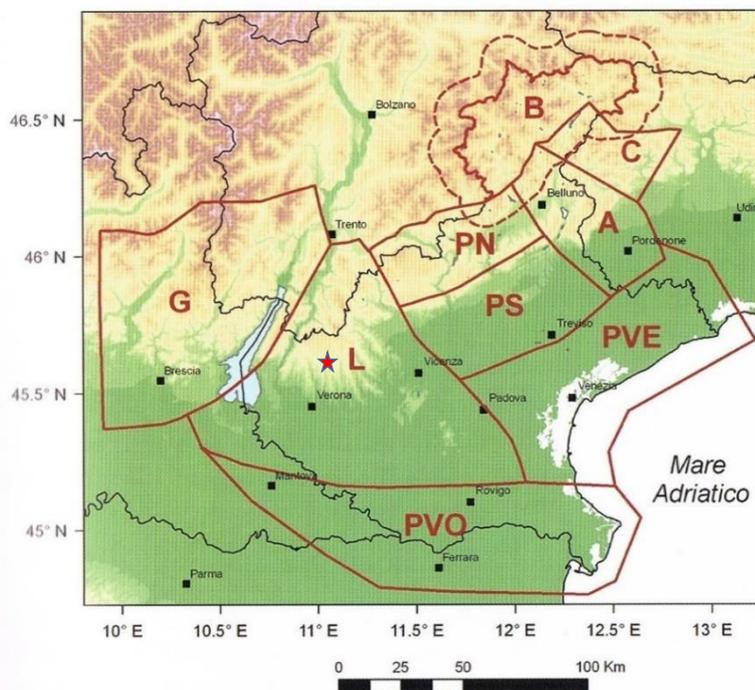
La fase meso-alpina (giudicariense) ha prodotto nel settore orientale dei Monti Lessini (Veneto Nord Orientale) pieghe e sovrascorrimenti vergenti verso OSO (simbolo 2 in Fig. 2).

La fase neo-alpina (valsuganense) è responsabile di buona parte del sollevamento delle montagne venete, con formazione di sovrascorrimenti e pieghe S-SE vergenti (Flessura Pedemontana, anticlinale di rampa frontale del sovrascorrimento Bassano-Valdobbiadene) e riattivato il sistema trascorrente Schio-Vicenza.



**Fig. 2:** Interpretazione strutturale delle Alpi Meridionali orientali tratta da Castellarin et al. (1998b) con ubicato Roverè Veronese (Stella).

Una recente suddivisione sismo-tettonica del Veneto (M. Sukan L. Peruzza, 2011) ha ripartito il territorio regionale in nove distretti sismici che rappresentano aree in cui si ritiene che i terremoti possano essere identificati da alcuni elementi sismogenetici comuni.



**Fig. 3:** Distretti sismici del Veneto, L = Lessini - Schio, (M. Sukan e L. Peruzza – Distretti sismici del Veneto, in Bollettino di geofisica teorica ed applicata, Vol. 52 n. 4 supplemento, dicembre 2011), con ubicato Roverè Veronese (Stella).

Il territorio di Roverè Veronese rientra nel “distretto L” denominato “Lessini – Schio”. Questa regione si estende dai fronti di accavallamento più esterni del sistema delle Giudicarie Meridionali ad ovest, fino alla Flessura Pedemontana ad est, e comprende i Monti Lessini, la fascia della Linea Schio-Vicenza, e i rilievi dei Monti Berici e dei Colli Euganei.

In particolare i Monti Lessini rientrano in una struttura geologico – tettonica, denominata “Piattaforma Veneta” o “Ruga Trentina”, delimitata a ovest dal “Bacino Lombardo” e ad est dal “Bacino Bellunese”.

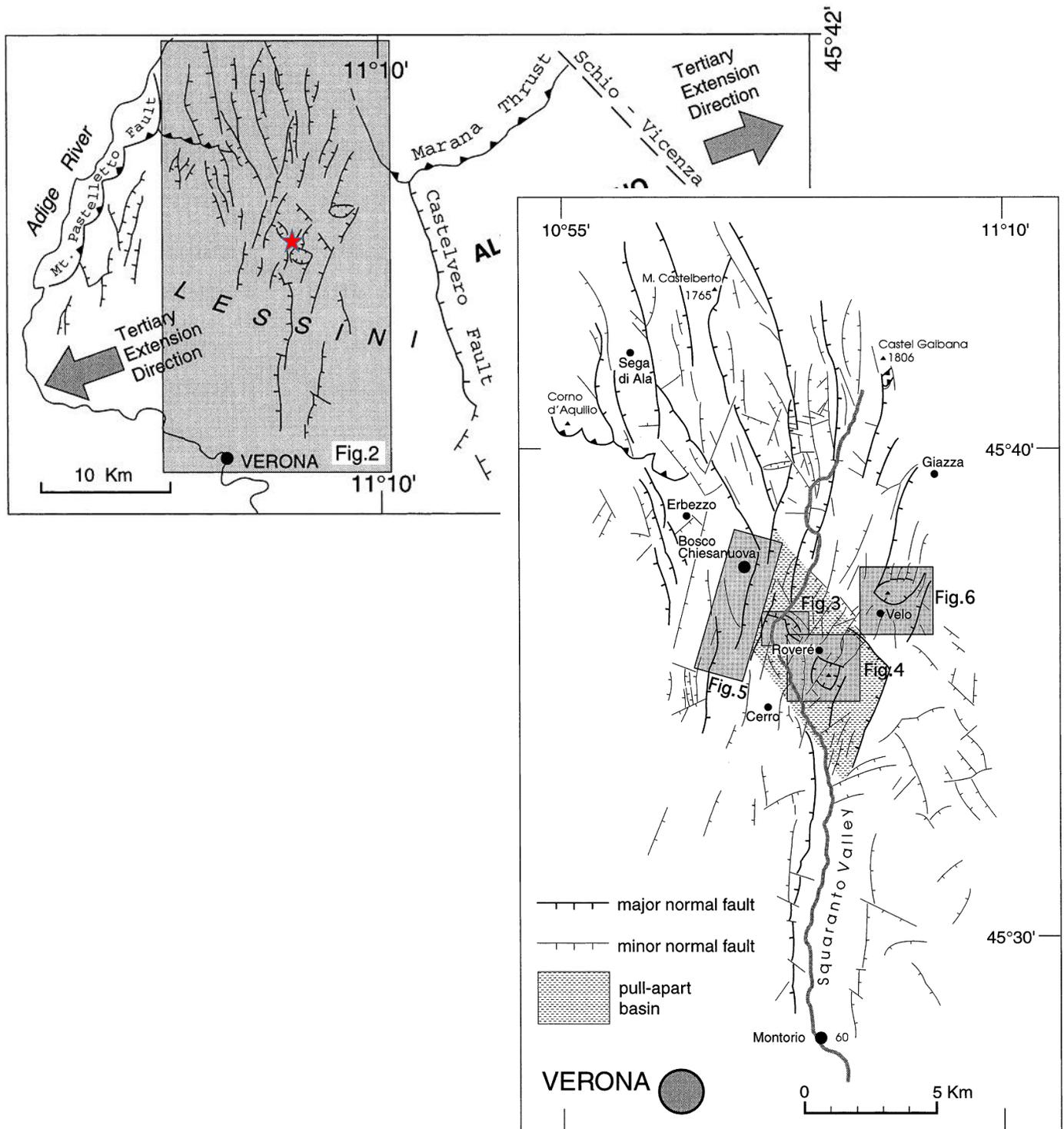
Le linee tettoniche che delimitano la “Piattaforma Veneta” sono la linea “Ballino-Garda”, ad ovest, e la linea “Schio-Vicenza, ed est.

La zona ha registrato almeno due eventi tettonici importanti che hanno determinato un assetto geologico strutturale complesso e precisamente:

- una fase distensiva, attiva dal Trias sup. al Giurassico medio che determinò l’instaurarsi di condizioni bacinali ad ovest della Linea Ballino-Garda, mentre ad est della stessa Linea permangono le condizioni di piattaforma carbonatica caratteristiche della Dolomia Principale;
- una seconda fase, compressiva, attiva dal Cretaceo inf. e legata all’Orogenesi Alpina (Fase “Giudicariense”) che formò la monoclinale del M.te Baldo – M.te Stivo.

Un’ulteriore fase deformativa che ha interessato i Monti Lessini è la fase “Valsuganense” che ha determinato sovrascorrimenti vergenti verso Sud o SudEst.

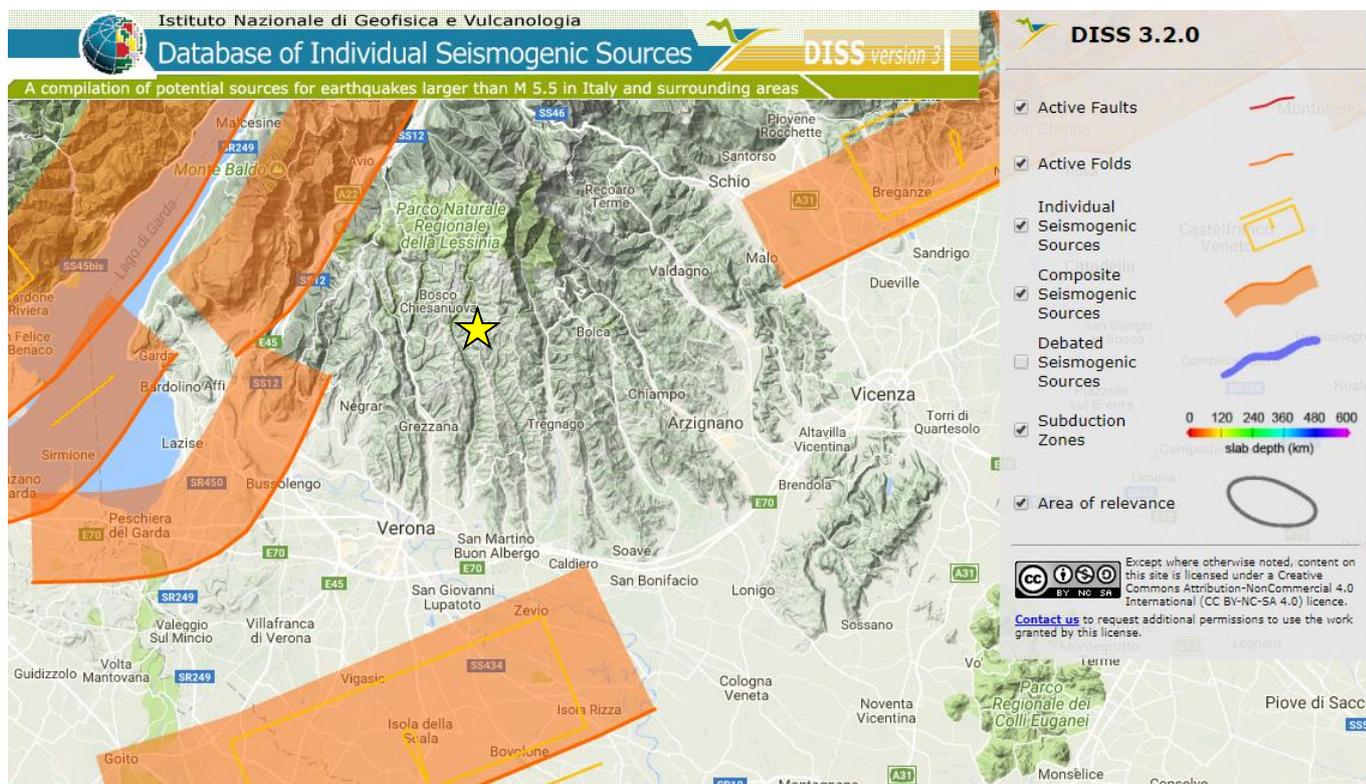
In particolare nel territorio di Roverè Veronese prevalgono le faglie subverticali orientate NE-SW e NW-SE e solo a Sud del capoluogo è presente un trust sud vergente.



**Fig. 4:** Assetto strutturale dei Lessini orientali (D. Zampieri, gen. 2000).

## 2.2 Neotettonica e sorgenti attive

L'archivio DISS - 3.1 raccoglie sorgenti sismotettoniche catalogate come singolarità o zone complesse formate da più sistemi e ritenute le attuali sorgenti sismotettoniche.



**Fig. 5:** Sorgenti sismotettoniche; Database of Individual Seismogenic Sources DISS 3 (fonte INGV). L'area di intervento è indicata con la stella.

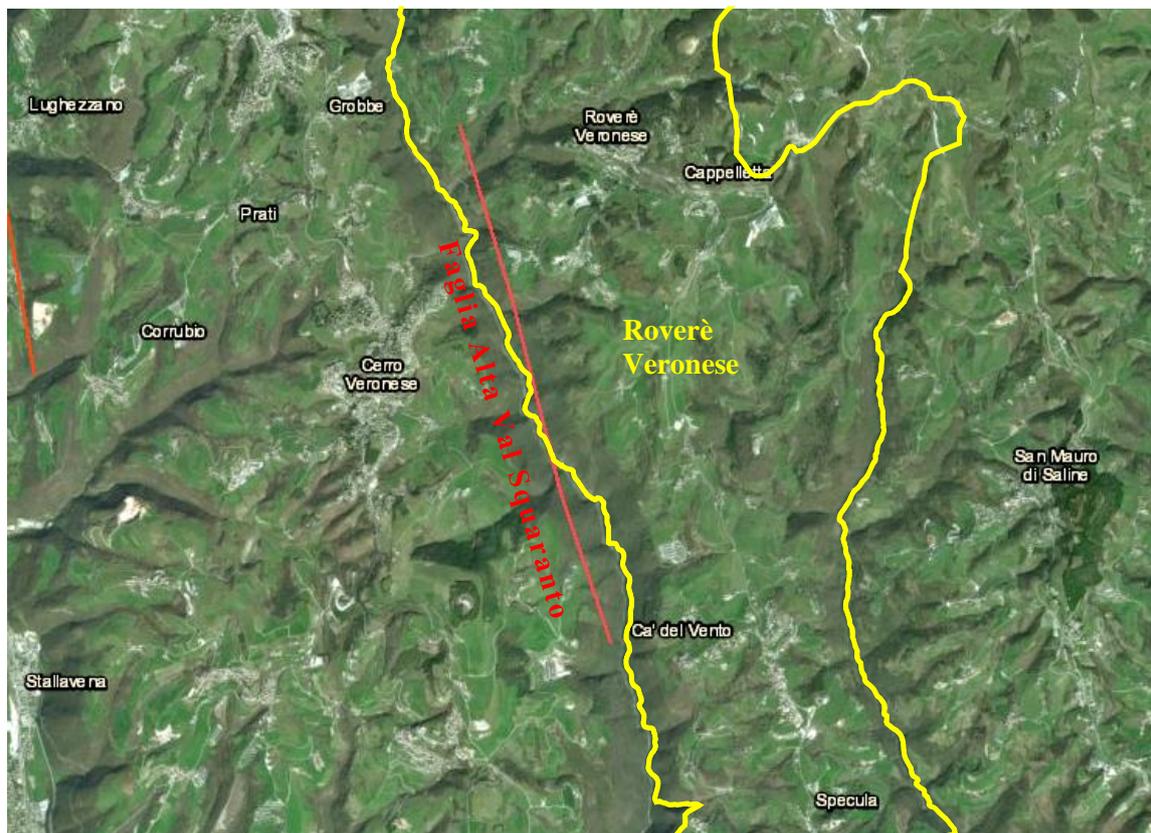
Nel distretto sismico Lessini – Schio il DISS (Database of Individual Seismogenic Sources) rappresenta, sul margine occidentale, il fronte dell'accavallamento del M.te Baldo – M.te Stivo e lo prosegue verso Sud con una sorgente composta orientata Est-Ovest, denominata Western-S-Alps External Trust. Questa struttura tettonica rappresenta il fronte più esterno delle Giudicarie meridionali.

Nel settore orientale del distretto sismico Lessini-Schio il DISS attribuisce un potenziale sismogenico alle strutture tettoniche ad orientamento Valsuganense, in corrispondenza alla flessura pedemontana. La Linea Schio – Vicenza rappresenterebbe una barriera passiva alla deformazione.

Il territorio di Roverè Veronese non ricade in zone interessate da strutture tettoniche sismogenetiche, è comunque segnalata una “faglia capace o attiva” conosciuta come “Faglia Alta Val Squaranto” (Cod. ITHACA: 79700) e la cui posizione, indicata nell'archivio ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faults) è riportata in figura 6. A tale faglia viene attribuita un'età risalente al Tardo Pliocene e una bassa affidabilità.

Non essendoci uno studio specifico che dimostra l'attività di questa faglia, non essendo rappresentata in studi strutturali recenti e non avendo riscontrato alcuna evidenza morfologica che permetta la sua ubicazione si è deciso di non riportarla nella Carta geologico tecnica e nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica.

Eventuali approfondimenti sulla presenza di questa possibile faglia capace dovranno essere effettuati nei successivi gradi di approfondimento della zonazione sismica.



**Fig. 6:** Immagine stampata dal GeoMapView del Portale SGI con indicata l'unica faglia considerata capace che interessa il territorio di Roverè Veronese, desunta dall'archivio ITHACA.

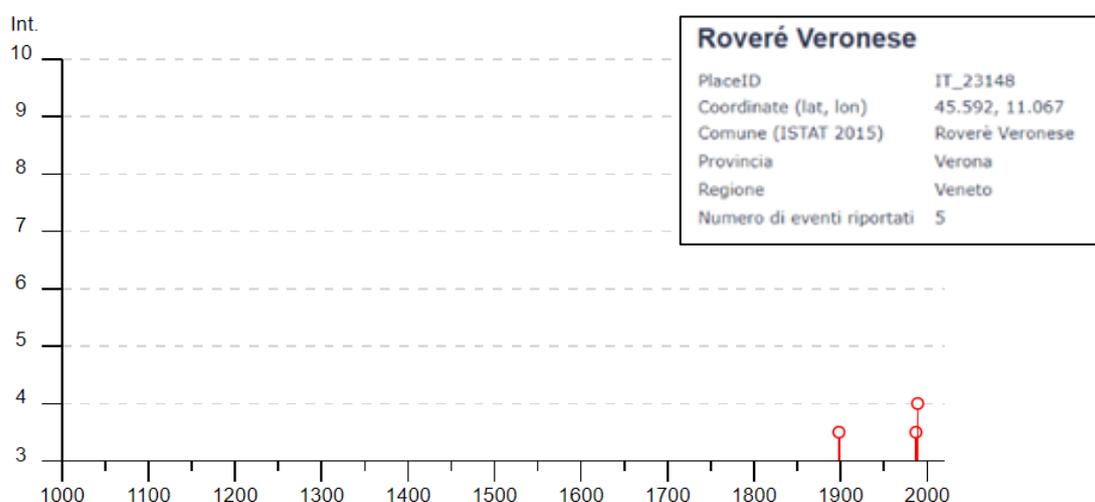
### 2.3 Terremoti storici

Per analizzare la storia sismica della regione in cui si inserisce il territorio comunale di Roverè Veronese sono stati utilizzati i seguenti catasti dei terremoti e *database* sismici:

- Catalogo parametrico dei terremoti italiani (versione CPTI 15), con distribuzione dei macrosismi per classi in funzione del momento magnitudo Mw con soglia prevalente a  $Mw > 3,0$ , che copre un arco temporale compreso tra il 1000 ed il 2014;
- Database macrosismico Italiano (versione DBMI 15) direttamente connesso al CPTI15;
- Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani (GNDT);

**Tab. 1:** Storia sismica di Roverè Veronese dal 1000 al 2020 con le intensità “I” associate; relativa agli eventi epicentrali verificati nella località (Ax) con intensità epicentrale (Io) e momento magnitudo (Mw).

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
3-4	1898	03	04	21	05		Parmense	313	7-8	5.37
NF	1898	03	09	11	43		Romagna settentrionale	68	6	4.59
3-4	1987	05	02	20	43	5	Reggiano	802	6	4.71
4	1989	09	13	21	54	0	Prealpi Vicentine	779	6-7	4.85
NF	2001	07	17	15	06	1	Val Venosta	657	5-6	4.78



**Fig. 7:** Storia sismica della località Roverè Veronese (tratta dal DBMI 15)

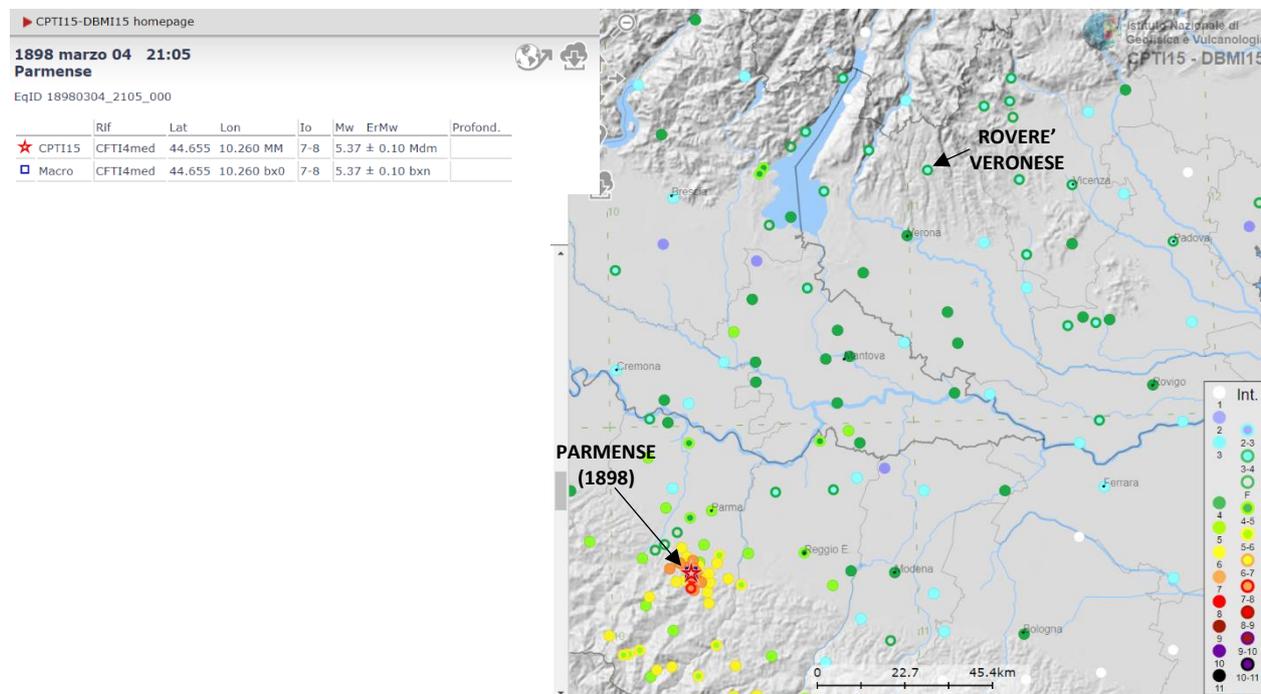
La “storia sismica” di Roverè Veronese è da ritenersi recente, con terremoti concentrati tra la fine del 1800 ad oggi, tra i quali spicca l’evento sismico del 1898 “Parmense” (il più intenso) il cui effetto, a Roverè Veronese, ha avuto una intensità del III° - IV° grado della scala MCS.

Gli altri terremoti, tranne con quelli del 1898 e 2001 ai quali non viene associata alcuna intensità, viene attribuita per Roverè V.se un’intensità del IV° grado della scala MCS.

Un altro evento sismico significativo, non riportato nella tabella della storia sismica di Roverè Veronese (Tab. 1) perché, probabilmente, non sono stati segnalati danni, è avvenuto nel 1894 ed è conosciuto come “evento della Valle d’Illasi”. Questo terremoto, posizionato all’altezza di

Sant'Andrea, si è manifestato con un'intensità del VI° grado della MCS sui territori comunali di Bosco Chiesanuova e Velo Veronese, da cui si ricava che a Roverè, che si trova ad una distanza uguale o minore rispetto ai precedenti capoluoghi, vi sia stato un effetto della stessa intensità.

Altre zone con eventi sismici significativi sono distribuite lungo la fascia dell'alta pianura veronese, nella regione gardesana nord e sud e la zona del basso Trentino (Val d'Adige, Rovereto, alto Garda).



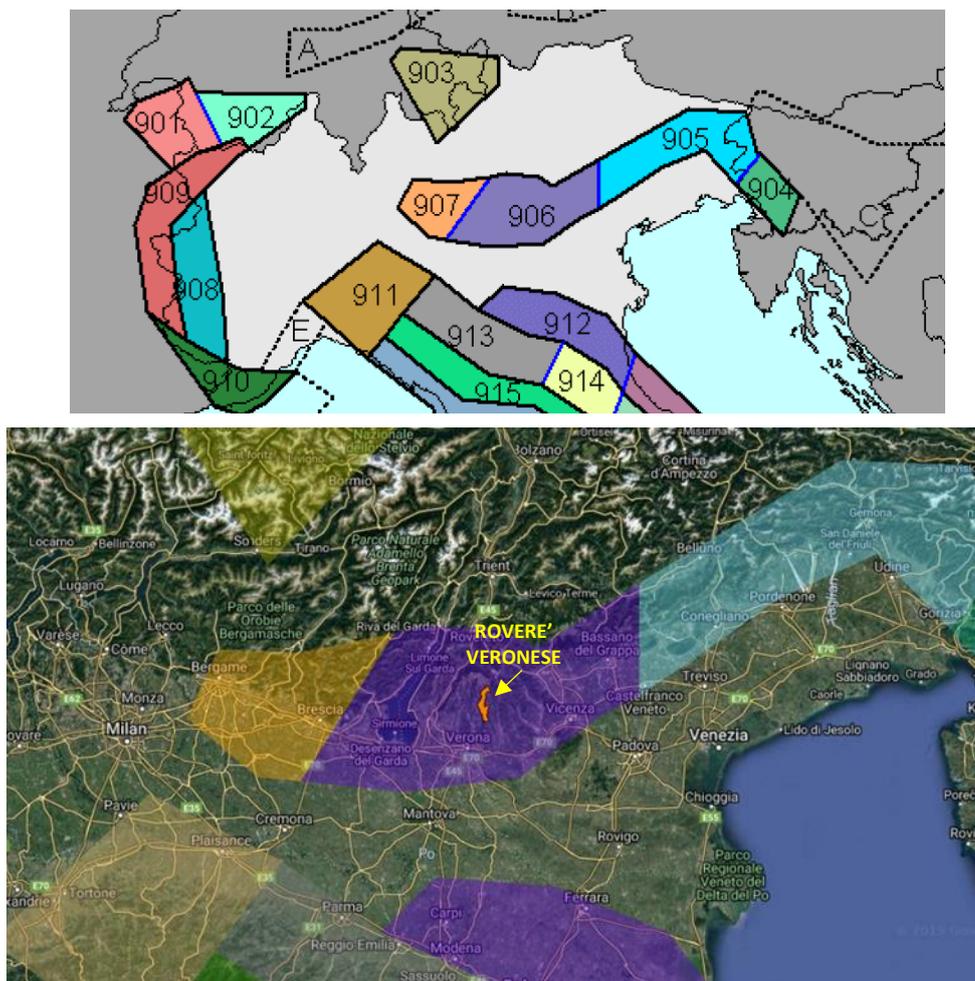
**Fig. 8:** Intensità macrosismiche ( $I_0$ ) risentite nell'area di Roverè Veronese con l'evento sismico del 1898 (Parmense). Il cerchio giallo individua l'area epicentrale come ricostruito nel DBM-15.

## 2.4 La pericolosità sismica di base e l'evento sismico di riferimento

I sistemi geodinamici, quelli strutturali e i dati sismici storici sono i parametri di ingresso (catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) che hanno consentito di definire a livello nazionale le *zone sismogenetiche* a cui associare la pericolosità sismica di base o di riferimento in termini di scuotimento in accelerazione, spostamento, tipo di suolo, meccanismi di fagliazione, finestra temporale, ecc... Per zone sorgente, o sismogenetiche, si intendono quelle aree che si possono considerare omogenee dal punto di vista geologico strutturale e soprattutto cinematico.

La zonazione sismica nazionale attualmente in vigore è la ZS9 (progetto MPSN-2004) con la quale il territorio italiano è stato suddiviso in 36 zone, numerate da 901 a 936, più altre 6 zone, identificate con le lettere da "A" a "F" fuori dal territorio nazionale (A-C) o ritenute di scarsa influenza (D-F).

Secondo la recente zonazione sismotettonica nazionale (ZS-9) proposta dal Gruppo di Lavoro dell'INGV (Meletti & Valensise, 2004), l'area lessinea, e quindi anche Roverè Veronese, si pone all'interno della zona sismogenetica 906 (estesa da Brescia a Bassano).

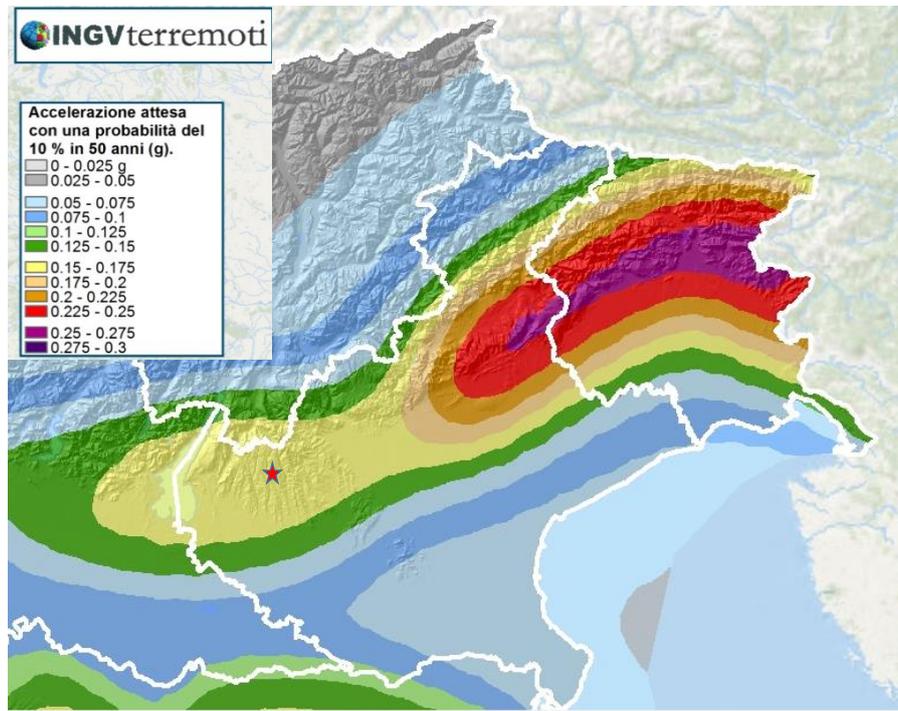


**Fig. 9:** Zonazione sismogenetica ZS9 dell'Italia settentrionale e particolare della Zona sismogenetica 906 denominata Garda - Veronese.

Alla zona ZS-906 è stata attribuita una magnitudo massima di  $M = 6,6$ . Tale valore della magnitudo è da assumersi come la massima intensità sismica associata al sisma di riferimento per le valutazioni di MS, riferito ad eventi con tempo di ritorno di 475 anni e probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

La zonizzazione ZS-9 ha permesso di definire la pericolosità del territorio nazionale in termini di accelerazione sismica  $a_g$  (accelerazione di picco – PGA) su substrato rigido (ovvero con velocità delle onde sismiche di taglio  $V_s > 800$  m/s) in relazione al tempo di ritorno ed alla probabilità di superamento in un intervallo di tempo.

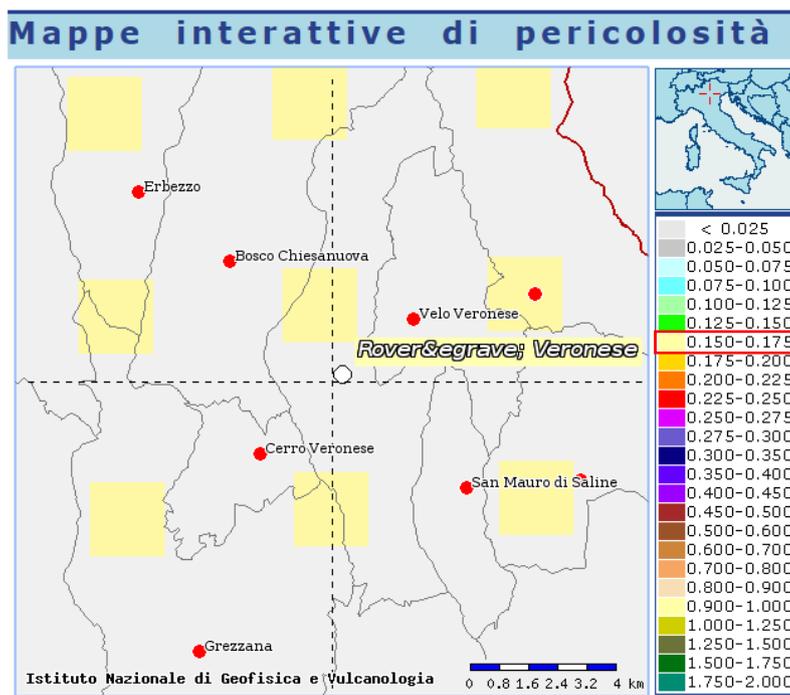
Il territorio nazionale è stato suddiviso secondo una griglia di  $0,05^\circ$  di lato, in 12 fasce di  $a_g$  con intervallo di  $0,25g$ , per un evento con tempo di ritorno di 475 anni e probabilità di superamento del 10% in 50 anni. La suddetta macrozonizzazione è stata adottata con OPCM 3519/2006.



**Fig. 10:** Particolare della Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, entrata in vigore con la O.P.C.M. 3519/2006, espressa in termini di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ( $V_s > 800\text{m/s}$ , cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005).

Alla luce di tale classificazione il territorio comunale di Roverè Veronese ricade nella fascia con accelerazione su bed-rock (valore di base) compreso nella fascia 0,150 e 0,175g.

Tali accelerazioni di riferimento per il calcolo sismico sono state assunte dalla Regione Veneto con la D.G.R. n. 71/2008. In Veneto rimane ancora in vigore la precedente zonazione sismica del territorio regionale adottata con D.G.R. n. 67/2003 in cui il territorio di Roverè Veronese è stato inserito in zona sismica 3, con valori compresi tra 4 (sismicità più bassa) e 1 (sismicità più alta).



**Fig. 11:** Pericolosità sismica in termini di  $a_g$  (OPCM 3519/2006 - fonte INGV)

### 3 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA

#### 3.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il territorio comunale di Roverè Veronese ha un'altitudine media di 850 metri sul livello del mare, che varia da un minimo di 300 m s.l.m. (Vaio Squaranto) ad un massimo di 1572 m s.l.m. (Monte Pigarolo), e si estende su una superficie di circa 36,55 chilometri quadrati.

Tale territorio si sviluppa soprattutto in direzione N-S, per circa 15 KM, ed è delimitato ad Ovest dalla Valle Squaranto mentre il confine Est non segue un elemento morfologico ben preciso se non nel settore Sud dove è rappresentato dalla Valle di Mezzane.

I versanti sono tipici di valli fluviali, con pendenze elevate (30-50°) in prossimità del fondovalle e che nella parte alta si raccordano con la sommità delle dorsali tramite un netto calo della pendenza (10-15°).

Nei fondovalle non sono presenti depositi alluvionali e affiora il substrato roccioso per cui sono da considerarsi in erosione.

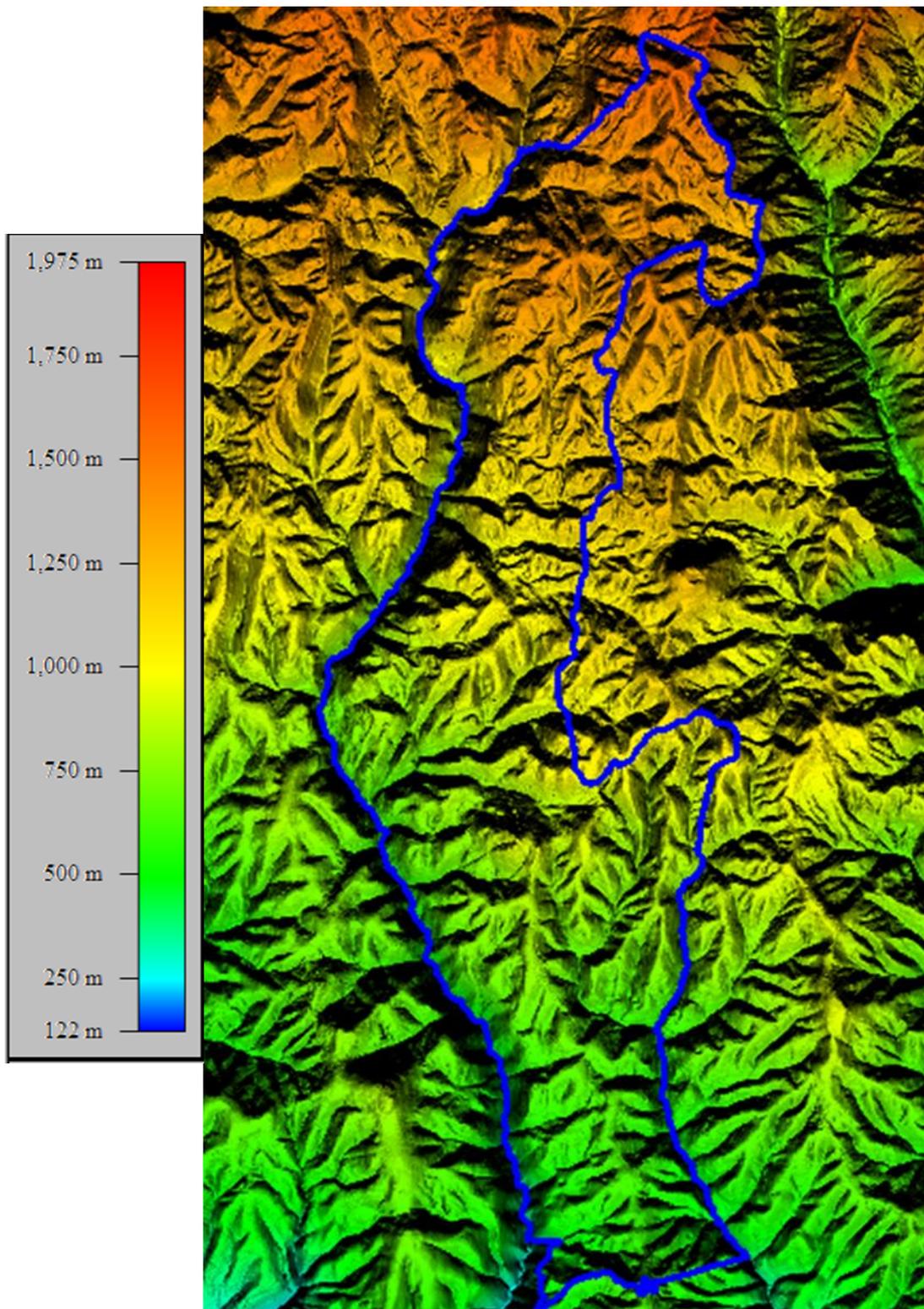
L'area è caratterizzata da una rete idrografica minore ben sviluppata ed incisa che si attiva solo in seguito ad importanti eventi meteorici.

Le forme del rilievo sono condizionate in modo abbastanza incisivo dalle caratteristiche composizionali e strutturali dei litotipi presenti.

Le morfologie prevalentemente dolci di questo territorio sono legate all'elevata erodibilità del substrato roccioso costituito prevalentemente da rocce carbonatiche.

Nel territorio esaminato le depressioni doliniformi si presentano con dimensioni e profondità estremamente variabili: il diametro del bordo esterno della dolina varia approssimativamente tra 10-20 m e 100 m e la profondità è compresa tra pochi metri e 15 m. Tali forme carsiche rappresentano un elemento di criticità in una valutazione del grado di pericolosità geologica del territorio poiché potenzialmente riconducibili a fenomeni di sprofondamento (sinkhole).

Come indicato nella classificazione formulata dall'ISPRA infatti, le doline rappresentano una forma ascrivibile ad uno sprofondamento del tipo *Dolina di crollo-cave collapse sinkhole (cavità con forma a pozzo nei calcari e in rocce solubili formatesi per il crollo del soffitto di grotte - CRAMER, 1941; CASTIGLIONI, 1986 FORD 1989)* o del tipo *Dolina di soluzione normale-solution sinkhole (conca chiusa - dallo slavo dol che significa valle – originata per dissoluzione della roccia da parte dell'acqua di ruscellamento superficiale - Cramer, 1941; Castiglioni, 1986).*



**Fig. 12:** altimetria e orografia (DEM) del territorio comunale di Roverè Veronese.

### **3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Il territorio comunale di Roverè Veronese è posizionato nel settore centrale dei Monti Lessini.

I Monti Lessini, nel loro complesso, presentano una successione stratigrafica compresa tra il Giurassico e l'Eocene Inferiore – Medio. Durante il Giurassico la Lessinia si trovava in condizioni di alto strutturale in quanto apparteneva ad una struttura geologico – tettonica, denominata "Piattaforma Veneta" o "Ruga Trentina", delimitata a ovest dal "Bacino Lombardo" e ad est dal "Bacino Bellunese".

Su questo alto strutturale, nell'intervallo tra il Giurassico inferiore e quello medio, si depositarono sedimenti tipici di piattaforma (Calcari Grigi di Noriglio e Calcari oolitici di S. Vigilio) mentre a partire dalla parte alta del Giurassico medio la sedimentazione fu caratterizzata dalla deposizione di sedimenti pelagici che testimoniano il progressivo annegamento della "Piattaforma Veneta" (Rosso Ammonitico).

Dalla fine del Giurassico (Titoniano) e per tutto il Cretaceo la differenza di sedimentazione tra la "Piattaforma Veneta" e i bacini confinanti venne uniformata e, nell'area che va dal Lago di Garda fino ai confini del bellunese, si realizzò una situazione di plateau pelagico dove si formarono le successioni calcaree e calcareo-marnose che caratterizzano le Formazioni della Maiolica (Biancone) e della Scaglia Rossa.

A partire dal Paleocene inferiore, l'assetto geologico-stratigrafico fu fortemente condizionato dalla tettonica e dal vulcanesimo che caratterizzarono tutta l'era Terziaria, determinando una paleogeografia articolata, che portò alla deposizione delle successioni marine della Formazione dei Calcari a Nummuliti (Eocene Inf. - Medio), e alla produzione di abbondanti depositi vulcanici e vulcano-detritici.

Internamente ai confini di Roverè V.se la sequenza delle formazioni geologiche affioranti hanno età comprese tra il Giurassico e l'Eocene. Le litologie più recenti sono localizzate sul Monte Purghestall e sono rappresentate da Calcari a Nummuliti e rocce vulcaniche, risalenti al Paleocene, come Piroclastiti basaltiche, Brecce basaltiche di esplosione e Basalti compatti di camini vulcanici o filoni. Le origini di questi depositi vulcanici è collegata all'orogenesi alpina (fase Iaramica).

In seguito, con il continuo svilupparsi dell'orogenesi alpina, l'ambiente divenne continentale. Il sollevamento dall'acqua, i mutamenti tettonici, climatici ed erosivi hanno determinato l'attuale fisionomia dell'area e la formazione dei depositi quaternari che attualmente ricoprono il substrato roccioso.

La maggior parte del substrato roccioso è ricoperta da materiali riconducibili soprattutto a depositi colluviali ed eluviali. Questi depositi sono costituiti da ciottoli residuali immersi in una matrice limoso argillosa ed hanno uno spessore che può variare da pochi decimetri ad alcuni metri. Solo localmente sono presenti depositi grossolani come detrito di versante o materiali alluvionali (nell'alveo delle valli principali) ed accumuli di frane composti da materiale eterogeneo.

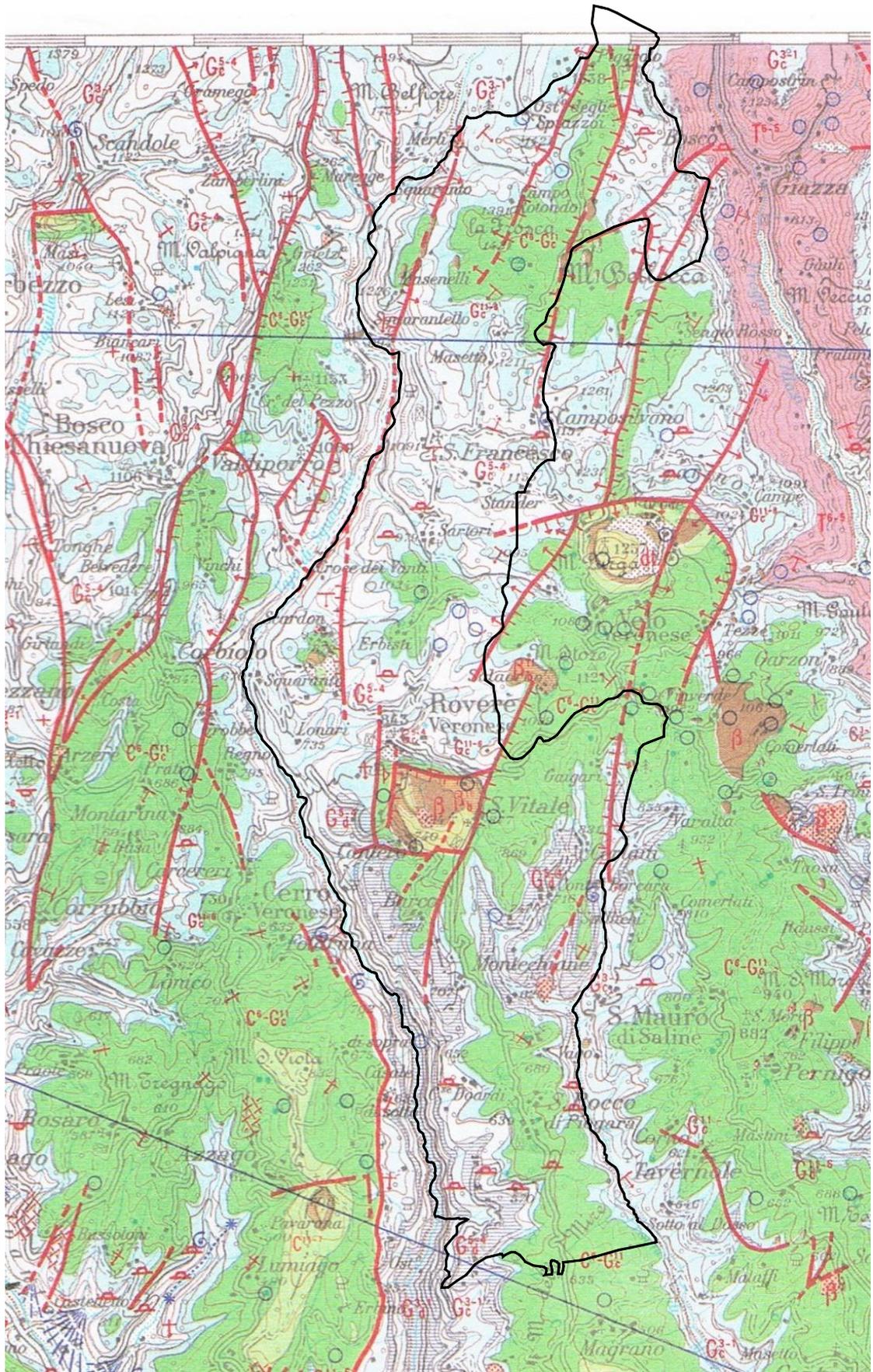


Fig. 13: estratto dalla Carta Geologica d'Italia, Foglio n.49, Verona alla scala 1:100.000, riportato non in scala.

### **3.3 STRATIGRAFIA**

#### **3.3.1 Depositi colluviali (SC)**

Questi materiali hanno una granulometria molto variabile che va dalle argille alle sabbie e al cui interno si trovano anche clasti o trovanti residuali. La tipologia più frequente di questi depositi è quella colluviale e per questo motivo nella classificazione ai fini sismici è stato utilizzato l'acronimo "SC" che sta per "sabbie argillose, miscele di sabbia e argilla". Questi materiali sono presenti soprattutto nelle zone depresse dei versanti, dove possono avere spessori anche notevoli (10,0 m) e sui versanti, dove ricoprono il substrato roccioso.

#### **3.3.2 Depositi residuali – terre rosse (CL)**

Si tratta di argille limose derivanti dall'alterazione del sottosuolo e dei depositi colluviali. Il loro spessore è molto variabile in quanto posizionati all'interno delle depressioni carsiche (Doline, Pozzi, ecc...) dove si sono accumulati ad opera del vento e delle acque di ruscellamento.

#### **3.3.3 Depositi detritici (GC)**

Sono rappresentati da depositi detritici posizionati sui versanti e derivanti dal disfacimento del substrato roccioso costituito prevalentemente da rocce calcaree. Questi depositi sono poco addensati e costituiti da detriti e massi in matrice limoso sabbiosa.

#### **3.3.4 Calcarei a Nummoliti (GRS)**

Calcarei relativamente compatti, ben stratificati ed eteropicamente intercalati ai prodotti vulcanici, costituiti da calcarenite bioclastica di colore biancastro-giallastro. Affiorano solamente nelle vicinanze del capoluogo, sul Monte Purghestall.

#### **3.3.5 Basalti (SFAL)**

Questi depositi vulcanici sono stati classificati, ai fini sismici, come "Alternanza di litotipi fratturati / alterati" in quanto rappresentati da colate aeree massicce o a fratturazione alternate da effusioni di ambiente marino o aereo, come pillow breccias, brecce extradiatremiche e da tufiti più o meno stratificate. Superficialmente (0-5 m) sono molto alterati e fratturati.

#### **3.3.6 Piroclastiti basaltiche coerenti (SFGRS)**

Depositi di materiale vulcanico (prevalentemente tufiti o cineriti), spesso risedimentato e stratificato, che presentano una granulometria molto eterogenea. Sono formati da clasti alterati, irregolari e spigolosi, talvolta rotondeggianti, molto vari per quanto riguarda le dimensioni, immersi in una matrice fine. In alcuni casi questi depositi hanno una grana fine, sono fittamente stratificati e spesso hanno una componente calcarea. Vista la composizione e le condizioni strutturali di questa litologia e le condizioni di alterazione a cui sono generalmente soggette si è ritenuto di doverle classificare come "Granulare cementato, stratificato fratturato / alterato".

### 3.3.7 Scaglia Rossa (SFALS)

Questa formazione Affiora solamente nella frazione di San Vitale ed è costituita da calcari marnosi rosei fittamente stratificati e calcari rossi selciferi con caratteristici hard-grounds nella parte sommitale. La Scaglia Rossa è stata classificata ai fini sismici come “Alternanza di litotipi stratificati fratturati o alterati”, perché risulta essere fortemente tettonizzata e perché la cartografia geologica esistente, e i sopralluoghi effettuati, non hanno permesso di escludere la presenza, nella zona cartografata, delle sottostanti Marne carbonatiche (Scaglia Variegata Alpina).

### 3.3.8 Maiolica – ex Biancone (ALS)

È una formazione geologica costituita da calcari micritici a grana da fine a finissima, talora marnosi o calcareo marnosi di colore bianco o bianco-grigiastri fittamente stratificati con noduli e lenti di selce distribuiti sull'intera sequenza. I livelli calcarei e calcareo micritici prevalgono nella porzione inferiore della formazione, mentre salendo gradualmente verso il tetto della sequenza si registra un incremento nel numero e nello spessore di livelli e intercalazioni marnose e/o argillose, che per transizione passa alla soprastante Formazione della Scaglia Variegata Alpina.

### 3.3.9 Rosso Ammonitico (LPS)

E' costituito da calcari nodulari rossi, più raramente bianchi o giallastri, e ricchi in ammoniti.

La porzione superiore si presenta con una stratificazione netta, a causa della presenza di sottili intercalazioni marnose, e mediamente spessa 40-60 cm.

La parte inferiore ha un aspetto massiccio, con strati che possono perdere la loro individualità nello spazio di pochi metri.

### 3.3.10 Gruppo dell'Oolite di San Vigilio (LP)

Costituito da dolomie e calcari oolitici e encrinetici, di colore biancastro o nocciola e stratificazione piano parallela in banchi potenti fino a qualche metro. Al suo interno è compresa la Formazione di Tenno, fittamente stratificata e con livelli marnosi interstrato, che però non è stata cartografata per il suo ridotto spessore (5 m). Questa litologia è presente solamente nel settore centro Nord del territorio studiato per cui nel settore Sud si ha il passaggio diretto dalla sottostante formazione dei Calcari Grigi (LPS) alla soprastante Formazione del Rosso Ammonitico (LPS).

### 3.3.11 Calcari Grigi di Noriglio (LPS)

Si tratta di una Formazione costituita da un'alternanza di calcari bioclastici ed oncolitici, calcari argillosi e marne, di colore grigio o grigio nocciola.

La stratificazione ha una spaziatura che varia dal decimetro al metro, è netta, piano-parallela, e con sottili intercalazioni marnose.

## **4 DATI GEOTECNICI E GEOFISICI**

Le informazioni litologiche, i dati geotecnici e geofisici delle unità presenti nel territorio comunale sono stati desunti da studi e relazioni geologiche messe a disposizione dal Comune di Roverè Veronese.

A tali dati si sono aggiunti i risultati derivanti da una apposita campagna geofisica condotta su diciotto siti di indagine e finalizzati alla caratterizzazione sismica del sottosuolo.

Nel seguito saranno distinte e commentate le due differenti fonti di informazioni geotecniche e geofisiche.

### **4.1 Dati pregressi**

Le informazioni geotecniche reperite sul territorio comunale si distinguono nettamente per il contenuto di indagini ed analisi condotte sui versanti della valle.

La tipologia delle indagini consultate e archiviate in questo lavoro è la seguente:

- N. 5 Prove penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH);
- N. 2 Prove penetrometriche statiche (CPT);
- N. 4 Prove sismiche HVSR;
- N.1 Trincee esplorative;

### **4.2 Campagna di indagine geofisica**

Per le finalità dello studio si è ritenuto di dover effettuare nuove indagini geofisiche al fine di integrare le indagini pregresse.

A tale scopo è stata effettuata una campagna focalizzata su diciotto siti e finalizzata alla caratterizzazione sismica del sottosuolo. Le indagini effettuate sono qui di seguito riassunte:

- N° 18 misurazione del microtremore sismico con il metodo Nakamura, utilizzando un sismometro 3C elettromeccanico ad ampio spettro 0.5-50 Hz collegato ad un sismografo digitale a 24 bit, finalizzate all'elaborazione degli spettri di base ed analisi HVSR del sottosuolo;
- N° 16 stendimenti per la definizione del modello verticale delle onde Vs, effettuati con il metodo passivo noto come Refraction Microtremor (ReMi);
- N° 1 profilo sismico a rifrazione, con geofoni orizzontali da 14 Hz;
- N. 1 MASW, con geofoni orizzontali da 14 Hz.

I siti di indagine sono stati scelti in prossimità agli aggregati edilizi e in modo da indagare le differenti tipologie di deposito e di substrato roccioso presenti nel territorio comunale.

Le misure di velocità effettuate hanno consentito di ottenere una serie di informazioni sul campo di velocità delle onde S e dei periodi propri dei terreni indagati. Tali dati sono riassunti in Tabella 2, dove è stato inserito il valore medio delle  $V_{Seq}$ , calcolato partendo da una profondità di 1,0 m dal piano campagna.

Nella maggior parte dei siti indagati è stato individuato il bedrock sismico ( $V_s > 800 \text{ m/s}$ ) a profondità minori a 10 m e solamente in presenza di depositi vulcanici tipo piroclastiti (SFGRS) o di un substrato fittamente stratificato e alterato come la Scaglia Rossa (SFALS), presente in località San Vitale, non è stato rilevato il bedrock sismico.

Le velocità  $V_s$  riportate in tabella 2 si riferiscono alle  $V_{s_{eq}}$ , se è stato trovato il bedrock a profondità inferiori a 30 m, e alle  $V_{s_{30}}$ , se il bedrock è posizionato a profondità maggiori a 30 m.

**Tab. 2:** Parametri ottenuti con le prove geofisiche.

Cod. indagine puntuale	Cod. indagine lineare	N° sito	Località	fo	Prof. bedrock (m)	$V_{s_{eq}}$ (m/s)	$V_{s_{30}}$ (m/s)
023067P1HVSR1	023067L1SR1	1	Scuola media Roverè	N.D.	0,0		
023067P2HVSR2	023067L2MASW2	2	Scuola materna Roverè	28	5	370	
023067P3HVSR3	023067L3REMI3	3	Loc. Camposilvano	25,5			640
023067P4HVSR4	023067L4REMI4	4	S. Francesco-SP13	N.D.	7	300	
023067P5HVSR5	023067L5REMI5	5	S. Francesco Piazza	N.D.	14	515	
023067P6HVSR6	023067L6REMI6	6	Loc. Bortolli	15,4			610
023067P7HVSR7	023067L7REMI7	7	Loc. Erbisti	N.D.	3,5	420	
023067P8HVSR8	023067L8REMI8	8	Loc. Spina	N.D.			505
023067P9HVSR9	023067L9REMI9	9	San Vitale SP15	12,6	7	318	
023067P10HVSR10	023067L10REMI10	10	San Vitale SP 35	9,3	5	320	
023067P11HVSR11	023067L11REMI11	11	Cimitero San Vitale	N.D.			453
023067P12HVSR12	023067L12REMI12	12	Cimitero San Rocco	10,1	10	382	
023067P13HVSR13	023067L13REMI13	13	Loc. Garonzi	N.D.	3	180	
023067P14HVSR14	023067L14REMI14	14	Loc. Piane	N.D.	3	220	
023067P15HVSR15	023067L15REMI15	15	Loc. Porcara	N.D.	2,5	300	
023067P16HVSR16	023067L16REMI16	16	Loc. Montecchiane	N.D.	5	370	
023067P17HVSR17	023067L17REMI17	17	Loc. Negri	25,5	6	355	
023067P18HVSR18	023067L18REMI18	18	San Rocco sud	N.D.	1	603	

Per tutte le indagini effettuate è stata prodotta una specifica scheda con riassunti i dati ottenuti e la fotografia del sito di indagine. Tali schede sono riportate in allegato alla presente relazione e sono state inserite nel database geologico, come proposto dagli ICMS-2008 e negli “*Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica*” Ver. 4.1, (novembre 2018).

#### 4.2.1 Strumentazione utilizzata per le indagini sismiche

Per l’acquisizione dei dati sismici è stato utilizzato un acquisitore ad elevata dinamica (24 bit) da 24 canali (Mod. Daq Link4 della Seismic Source co).

##### Distributed DAQlink4 Specifications:

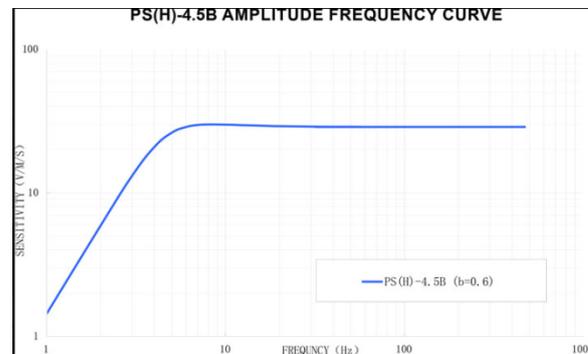
###### Electrical:

A/D	24 bit sigma delta converter
Anti-Alias Filters	85% of Nyquist frequency
Low Cut Filter	User Selectable from 0.001 Hz to 120 Hz
Filter Type	Linear Phase
Sample Rates	125 to 64,000 sps
PreAmp Gain	x1 (0 dB) and x16 (24 dB)
Max Input Voltage	±3.7 Volts @ x1 Gain
Bandwidth	DC to 20 kHz
Power Usage	Typically 0.13 watts per channel
Input Impedance	100k Ohms
Clock Sync	GPS, VHF Radio
Power Supply	9-28 VDC

###### Performance @ 500sps:

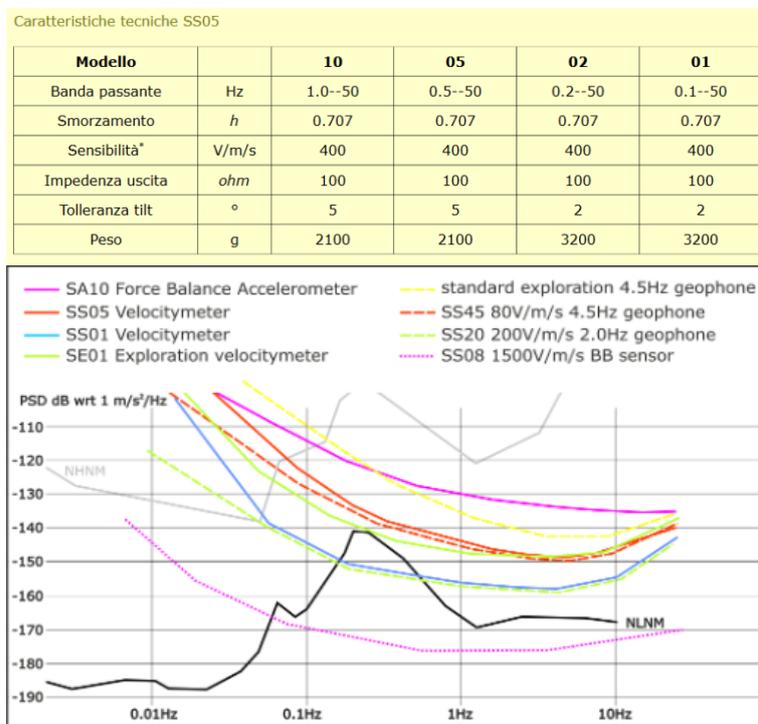
Trigger Accuracy	±1µs
Dynamic Range	Better than 124 dB
THD	0.00008 %
Crosstalk	Better than -125 dB
Common Mode Rejection Ratio	Better than 100 dB
Noise Floor	< 0.2 µV RMS @500sps

Per i dati sviluppati in array lineare sono stati impiegati 24 sensori a bassa frequenza (Sunfull 4,5Hz V) interspaziati di 1,5-2m (35-46m totale). La metodica sismica passiva impone l'esecuzione di almeno 7-8 ripetizioni (stack) di registrazioni di 20sec. ciascuna con frequenza di campionamento di 500Hz (2msec).



**Fig. 14:** Sensibilità del geofono da 4,5HZ

Per i dati acquisiti a stazione singola si è adottato un sensore Sara SS05 che nominalmente copre un range in frequenza da 0.2Hz a 50Hz. Esso consta di una tripletta velocimetrica contenente 3 geofoni da 4,5Hz linearizzati elettronicamente (Metodo Lippmann). L'analisi dei microtremori naturali ha previsto un'unica registrazione di 900 sec (15min) con una frequenza di 125Hz (8msec).



Per l'analisi dei dati sismici passivi lineari è stato utilizzato il software ReMi nell'ultima versione V5 mentre per l'analisi dei dati sismici a stazione singola (HVSr) si è utilizzato il software free Geopsy, sempre aggiornato all'ultima versione.

## 5 MODELLO DEL SOTTOSUOLO

Il modello geologico del sottosuolo alla scala comunale è efficacemente rappresentato dai profili geologici riportati in figura 15, posizionati in zone ritenute significative (si veda Carta geologica tecnica).

L'assetto geologico strutturale del territorio comunale è sostanzialmente rappresentato da un andamento della stratificazione leggermente inclinato (circa 5°) verso SSE, interrotto in prossimità del capoluogo (M.te Purghestal) dove si osserva una zona strutturalmente depressa, per condizioni distensive prima e compressive dopo e al cui interno si è manifestata una certa attività vulcanica, dove la stratificazione immerge verso il centro della zona stessa ed ha un'inclinazione prossima ai 45°.

I maggiori accumuli di materiali sciolti sono localizzati internamente alle depressioni carsiche (Doline) o sulle rientranze dei versanti. Con le indagini sismiche effettuate è stato rilevato uno spessore massimo di questi depositi pari a 8 m.

La natura carbonatica e l'intensa fratturazione del substrato roccioso favoriscono l'infiltrazione delle acque superficiali che assumono una direzione di movimento principale verticale fino all'acquifero di base posto ad elevate profondità.

Solo localmente, per condizioni stratigrafiche particolari, le acque sotterranee vengono a giorno formando delle sorgenti, caratterizzate da portate molto variabili e legate alle precipitazioni meteoriche.

### 5.1 *Descrizione strutturale e geotecnica delle unità cartografate*

Dalle indagini raccolte e da quelle effettuate appositamente per questo lavoro (geofisiche e rilievi speditivi degli affioramenti rocciosi) sono state valutate le caratteristiche che hanno permesso di effettuare la seguente descrizione geotecnica, strutturale e sismica delle varie Unità litologiche cartografate.

**Lapideo – LP** (Gruppo di San Vigilio): comprende la Formazione del Gruppo di San Vigilio, rappresentata da una sequenza deposizionale costituita dalla Formazione di Tenno, nella parte inferiore, e dalla Formazione dell'Oolite di S. Vigilio, nella parte superiore. Nella zona in esame il Gruppo di S. Vigilio ha complessivamente uno spessore di 40 m. La Formazione di Tenno affiora nella zona studiata in maniera discontinua e solamente con la sua unità basale che è costituita da calcari leggermente marnosi grigiastri suddivisi in strati sottili (10-20 cm). Lo spessore medio di questa Formazione è di 5,0 m. L'Oolite di S. Vigilio è costituita alla base da una Facies di scogliera e da una Facies sommitale detta oolitica. Si tratta in entrambi i casi di calcari puri, biancastri e massicci, con giunti di stratificazione poco evidenti o pressoché assenti e ondulati. Le caratteristiche geomeccaniche di questa Unità variano da buone, per la Formazione di Tenno, a ottime, per L'Oolite di S. Vigilio. Le due Formazioni sopra descritte (Oolite di S. Vigilio e Tenno) pur avendo caratteristiche composizionali e strutturali differenti tra loro sono state cartografate assieme considerando prevalentemente le caratteristiche

dell'Oolite di S. Vigilio, visto l'esiguo spessore del Tenno e l'impossibilità di separarle se non con un rilievo geologico di dettaglio su tutto il territorio. Tale ammasso roccioso è massiccio ed ha un comportamento rigido. Le indagini sismiche hanno rilevato velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) non particolarmente elevate (700 – 850 m/s), probabilmente per la presenza di fratture e uno spinto stato di degradazione carsica.

**Lapideo stratificato - LPS** (Gruppo dei Calcari Grigi e Rosso Ammonitico): queste litologie presentano un chiaro sistema di suddivisione determinato dalla stratificazione con spaziature variabili da qualche decimetro al metro nelle bancate calcaree più massicce. Al sistema della stratificazione si aggiungono sistemi subordinati di fratturazione, perpendicolari alla stratificazione stessa. I volumi rocciosi variano da qualche decimetro a qualche metro cubo. Mediamente l'unità rocciosa si presenta massiccia con comportamento generalmente rigido, localmente influenzato da formazioni ed intercalazioni marnose o argillose che possono introdurre una componente di tipo rigido-plastico sul comportamento reologico alla grande scala. Con le - indagini effettuate sono state misurate velocità delle onde sismiche di taglio sull'ordine di 850 – 1300 m/s.

**Alternanza di litotipi, stratificato - ALS** (Maiolica e Scaglia Rossa): Questa Unità si caratterizza per una fitta stratificazione e per la presenza, specie nella parte alta della Maiolica (Scaglia Variegata), di importanti intercalazioni marnose ed argillose, talora fogliettate. Alla stratificazione, generalmente sub-orizzontale e con spessore variabile tra il centimetro e qualche decimetro, si associano sistemi di fratturazione secondari circa perpendicolari alla stratificazione e ad alta frequenza. Mediamente il volume roccioso unitario è basso con valori massimi di qualche decimetro cubo. L'ammasso roccioso si presenta generalmente fratturato con comportamento generalmente plastico alla grande scala. La velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) generalmente si mantiene nell'intervallo 820 - 1100 m/s ma può avere valori inferiori a 800 m/s in corrispondenza della Scaglia Variegata Alpina (marne carbonatiche).

**Alternanza di litotipi, fratturato / alterato - SFAL** (Colate e intrusioni basaltiche): Si tratta di ammassi rocciosi composti prevalentemente da colate basaltiche, in genere di tipo stratificato ed intercalate da livelli vulcanodetritici o vulcanoclastici. L'ammasso si presenta generalmente alterato e fratturato ed è, inoltre, scomposto da alternanze litologiche la cui spaziatura è dell'ordine di qualche metro. Il volume roccioso unitario è medio elevato. Nel complesso il comportamento dell'ammasso roccioso alla grande scala può variare dal plastico al duttile a causa dell'elevata fratturazione, dell'alterazione e delle alternanze litologiche presenti al suo interno. Non sono state fatte misure dirette ma da indagini effettuate in altri siti si sono misurate le velocità qui di seguito indicate:

$V_s =$	<b>450 – 880 m/s</b>
---------	----------------------

**Alternanza di litotipi, stratificato fratturato / alterato - SFALS** (Scaglia rossa tettonizzata):

Questa litologia è presente solamente in località San Vitale ed è costituita da calcari marnosi rosei fittamente stratificati e calcari rossi selciferi che in questa zona risultano essere intensamente fratturati e scomposti a causa dei movimenti tettonici legati alla faglia che li delimita sul loro lato orientale. Il volume roccioso unitario arriva a valori massimi di circa uno o due decimetri cubi. Questo ammasso roccioso ha un comportamento, alla grande scala, tra il plastico e il duttile a causa dell'elevata fratturazione ed è caratterizzato da velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) generalmente comprese tra 400 e 700 m/s.

**Granulare cementato, stratificati fratturato / alterato - SFGRS** (Piroclastiti basaltiche coerenti):

Sono caratterizzate da scarse strutture geologiche primarie. Ad esclusione delle rare intercalazioni carbonatiche sono costituite da depositi detritici a grana da medio-grossa a fine, consolidati e cementati. La tipologia del cemento che lega i granuli di origine vulcanica e sedimentaria è di tipo argilloso o carbonatico. Il comportamento geomeccanico dall'ammasso roccioso è determinato dalle caratteristiche di resistenza e deformabilità dei granuli e del cemento che li unisce. Nel complesso questa unità (SFGRS) presenta un comportamento dell'ammasso roccioso di tipo duttile alla grande scala.

$V_s =$	<b>300 – 600 m/s</b>
---------	----------------------

**Granulare cementato, stratificato - GRS** (Calcari a Nummoliti): questa litologia presenta un chiaro

sistema di suddivisione determinato dalla stratificazione con spaziature variabili da qualche decimetro a qualche metro nelle bancate calcaree più massicce. Al sistema della stratificazione si aggiungono sistemi subordinati di fratturazione perpendicolari alla stratificazione stessa. I volumi rocciosi variano da qualche decimetro a qualche metro cubo. Mediamente l'unità rocciosa si presenta massiccia con comportamento generalmente rigido, localmente influenzato da formazioni ed intercalazioni marnose o argillose che possono introdurre una componente di tipo rigido-plastico sul comportamento reologico alla grande scala. La velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) non è stata misurata ma è da considerarsi superiore a 800 m/s.

**Sabbie argillose, miscele di sabbia e argilla - SC** (Depositi colluviali): si caratterizzano per la

presenza di abbondante matrice fine, limo sabbioso-argilloso con clasti rocciosi. Le poche informazioni disponibili si rifanno a valori di resistenza o addensamento derivante da prove SPT condotte in sondaggi o da prove penetrometriche superpesanti (DPSH) o leggere (DL). Questi depositi sono poco addensati e con caratteristiche geotecniche scadenti. La velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) misurata in questa litologia è:

<b>Vs =</b>	<b>190 – 260 m/s</b>
-------------	----------------------

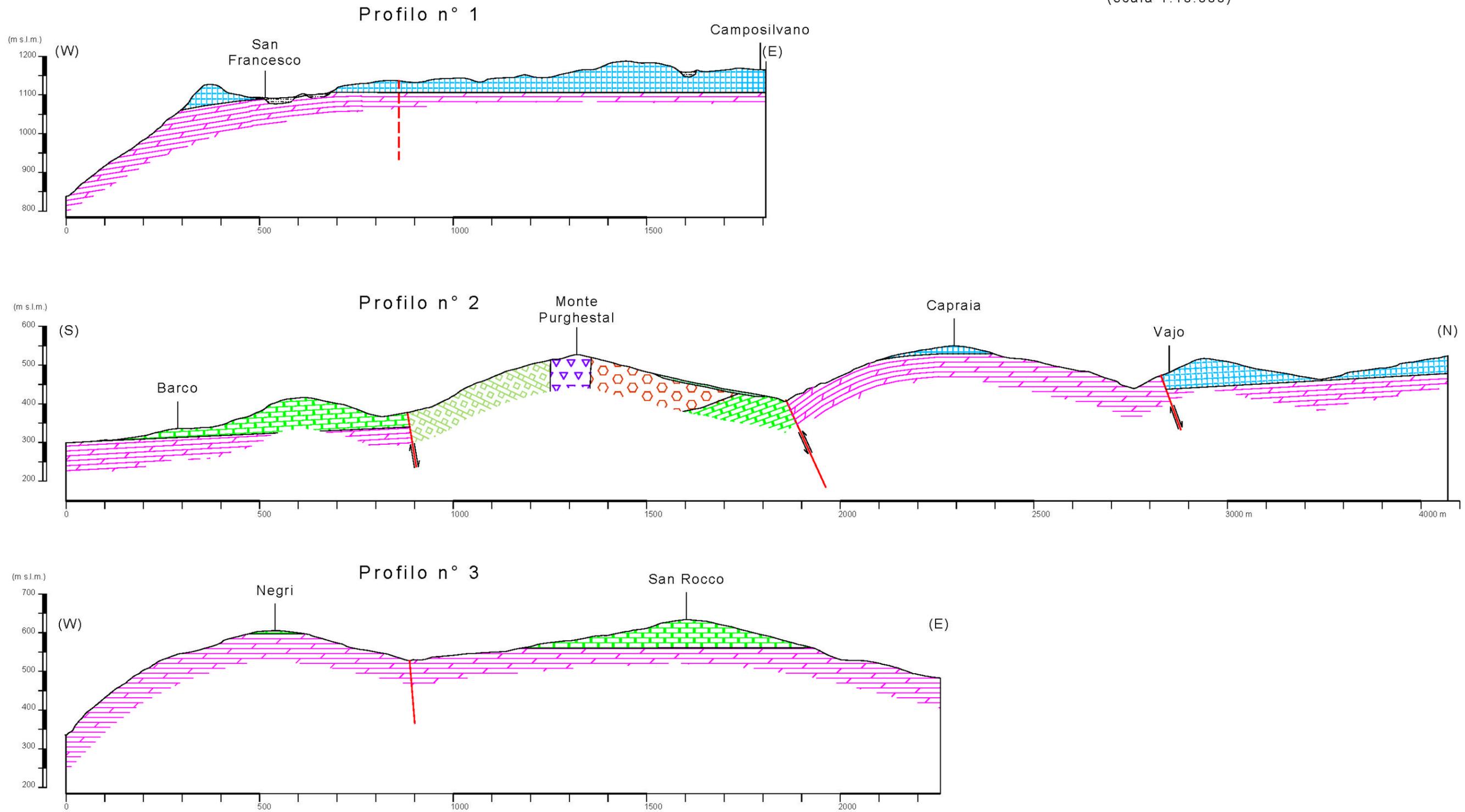
**Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose - CL**

(Depositi residuali): Deposito composto da argille limose accumulatosi nelle depressioni carsiche mediamente addensati. La velocità delle onde di taglio (Vs) non è stata misurata ma è da considerarsi paragonabile ai depositi SC.

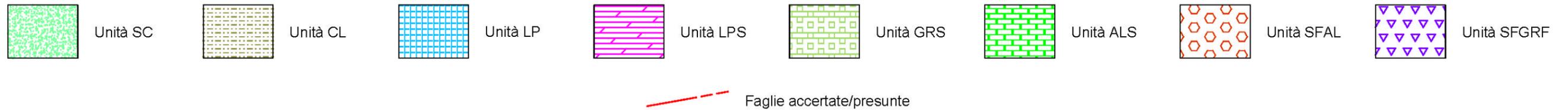
Fig. 15: PROFILI GEOLOGICI – scala 1:10.000

# PROFILI GEOLOGICI

(scala 1:10.000)



## LEGENDA



## 6 INTERPRETAZIONI ED INCERTEZZE

Nel presente capitolo verranno illustrate le interpretazioni e le incertezze connesse alle indagini geofisiche, alle instabilità e alla definizione delle unità litologiche in prospettiva sismica.

### 6.1 *Indagini*

Le indagini, ed in particolare quelle geofisiche, come appurato con le prospezioni specificatamente realizzate per questo studio nella scorsa estate, denotano, in alcuni casi, una difficoltà di interpretazione dei risultati, insita nella singolarità dei modelli teorici a cui si rifanno e che generalmente non si possono adattare alle condizioni litostratigrafiche e morfologiche di ogni sito.

I siti selezionati per questo studio di microzonazione sismica sono quasi tutti ubicati in contesti geologici di elevata rigidità, con il substrato roccioso da prossimo a molto prossimo alla superficie. In tali condizioni sia le prove ReMi che le HVSR forniscono dati di difficile interpretazione.

La prova ReMi, in particolare, se realizzata in contesti dove i materiali sono rigidi, od omogenei, o dove la velocità aumenta con la profondità solo per gradiente, senza contrasti tra i sismostrati, fornisce una risposta spettrale quasi sempre di modesta/cattiva qualità. Ciò significa che spesso è impossibile riconoscere i modi di propagazione del treno d'onde ed in particolare quello chiamato "fondamentale", indispensabile per una corretta interpretazione dei dati.

In questi casi diventa importante l'esperienza dell'interprete nell'individuare il probabile trend modale sul quale effettuare il picking per la costruzione della curva di dispersione. Da questa, poi, si otterrà, mediante modellazione interattiva un profilo di velocità Vs che consentirà non solo di proporre una sismostruttura, ma anche di determinare la categoria sismica del sito.

Alla prova lineare (ReMi, SR o MASW) è stato sempre associato un test HVSR al fine di offrire una taratura congiunta o anche, nei casi in cui l'analisi spettrale ReMi risultasse più aleatoria per eccessiva prossimità del substrato roccioso, una constatazione della situazione osservando rapporti spettrali elevati e centrati a frequenze molto alte (25-60Hz).

E' possibile che dati migliori si potessero acquisire con un array geofonico più ridotto (ad esempio con spaziatura geofonica di 0,5m anziché 1,5 e/o 2m), ma nel complesso va precisato, e risulterà evidente anche dalle immagini spettrali riportate, che si è dovuto, in qualche caso, sfruttare l'esperienza più che l'evidenza.

Per la costruzione degli spettri P-F si sono utilizzate velocità di fase minime di 90-120m/s e frequenze massime di 55-75Hz.

Dove la ReMi presenta scarsa affidabilità per mancanza di focalizzazione del segnale (Assenza di dispersività per terreno troppo rigido e vicino alla superficie) l'associazione di elevate frequenze ( $\gg 10$ Hz) nel test Hvsr può spiegare con sufficiente chiarezza la condizione di lavoro e rendere inequivocabile l'inserimento in Cat. A dell'areale prossimo al punto di indagine.

Per le prove HVSR le serie temporali sono state di 8 e 10 minuti, ampiamente sufficienti viste le frequenze attese per rappresentare picchi H/V (qualora ve ne fossero) maggiori di 10Hz.

La curva H/V che si ottiene mostra solitamente un picco che necessita di un'analisi per definire il suo "significato" in termini di risposta elastica della struttura geologica. Ci deve essere, cioè, la verifica dei parametri di "stabilità e chiarezza" stabiliti dal protocollo SESAME per la definizione di un picco H/V naturale, generato cioè da un'interfaccia geologica. Oltre a questa valutazione ce ne sono anche altre finalizzate alla caratterizzazione del massimo H/V che sono state considerate in questo lavoro (tecnica del decremento casuale di Dunand, andamento delle componenti amplificate o plottaggio dei dati H/V sul piano orizzontale).

In alcune delle prove fatte non è stato rilevato un picco H/V di origine naturale ma solamente di origine antropica per cui non è stato riportato il suo valore nella scheda della prova e nel database delle indagini puntuali.

## **6.2 Instabilità**

Le aree soggette a instabilità, cartografate nella Carta G.T. e classificate come "Zone di attenzione per instabilità" nella Carta delle M.O.P.S., sono state estratte dall'archivio del P.A.I. del Fiume Adige, cartografate anche nel P.A.T.I.. A tali aree sono state aggiunte le pareti rocciose, considerate aree soggette a franosità "Non definita – crollo o ribaltamento" ( $ZA_{FR\_ND}$ ) e le doline, classificate come "Zona di Attenzione per Cedimenti Differenziali/crollo di cavità sotterranee/soinkhole ( $ZA_{CD}$ ). Le prime sono state associate alla presenza di pareti rocciose, fatte coincidere con i settori di versante caratterizzati da una pendenza media superiore a 40-45°, mentre le altre sono state ricavate dal PATI e rianalizzate tramite un rilievo fotogrammetrico.

## **6.3 La sequenza litologica**

La cartografia geologica esistente, su cui ci si è basati per questo lavoro, non individua alcune litologie significative ai fini dell'assetto sismico ed in particolare non è stato possibile differenziare la Scaglia Variegata Alpina (marne carbonatiche) che ha caratteri geotecnici e strutturali, assimilabili al substrato non rigido,

Incertezze interpretative sono inoltre legate all'assetto litologico derivante dalla scarsa diffusione di informazioni e dati stratigrafici in merito allo spessore delle coltri alluvionali e colluviali, anche di scarsa importanza vista la loro limitata presenza sul territorio.

Le zone in cui gli spessori della copertura eluviale-colluviale sono state interpretate con spessori inferiori a 3 m sono state definite come appartenenti alle zone con substrato roccioso affiorante.

## **7 METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI**

Nel seguito saranno illustrate le metodologie adottate, le elaborazioni utilizzate ed i risultati ottenuti nella produzione della cartografia e dell'archivio dati cartografico e geologico.

### **7.1 Elaborazioni cartografiche**

La cartografia impiegata nella base topografica è la Carta Tecnica della Regione Veneto su base vettoriale alla scala 1:5.000, in origine nel sistema di proiezione Gauss-Boaga ed opportunamente trasformato nel sistema georeferenziato WGS84 – UTM - 33N come richiesto dalle specifiche tecniche di elaborazione dei dati.

Dopo la trasformazione da Sistema Gauss-Boaga a WGS84 con gli elementi vettoriali si è costruito un modello digitale del terreno DTM con definizione 5m, impiegato nella valutazione delle zone soggette a franosità "Non definita, per crollo o ribaltamento" ( $Z_{FR\_ND}$ ), assegnata ai settori di versante con pendenze superiori a 40-45°, e per la stesura dei profili topografici utilizzati per produrre i profili geologici.

La cartografia geologica di base utilizzata è la "Carta geologica dei Lessini centro-occidentali" (D. Zampieri e R. Zorzin - 1993) in scala 1:40.000, alla quale sono state apportate alcune modifiche fatte sulla base delle evidenze riscontrate in campagna o dal confronto con le foto aeree o con altra cartografia geologica esistente come la Carta geologica allegata al PRG (Ott. 1994).

La delimitazione dei depositi di copertura quaternaria è stata valutata anche attraverso l'analisi delle fotografie aeree scaricabili dal sito della Regione Veneto o dalle piattaforme, in ambiente GIS, consultabili in internet come: Google earth, Bing maps, ecc...

La predisposizione ed archiviazione delle basi dati cartografici e dei dati geologici con strumento GIS (QGIS) ed il popolamento dei database è avvenuta secondo gli Standard di rappresentazione e archiviazione informatica" Ver. 4.1, novembre 2018 – CTMS

### **7.2 Costruzione del database geologico**

Con la costruzione del database geologico sono state accorpate le unità litologiche cartografate nelle carte geologiche utilizzate, secondo unità litotecniche in prospettiva sismica, distinte le forme superficiali e strutturali, come proposto dagli ICMS negli *Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica* nella versione 4.1 (nov. 2018).

Le "Zone di attenzione per le instabilità" soggette a franosità "Non definita – crollo o ribaltamento" ( $Z_{FR\_ND}$ ), sono state digitalizzate utilizzando come base le aree a fasce clivometriche derivate dal DTM della Regione Veneto.

La predisposizione del database si è perfezionata con l'archiviazione dei dati geologici, delle indagini e dei parametri, popolando le tabelle predisposte dagli Standard-CTMS.

## 8 ELABORATI CARTOGRAFICI

In questo capitolo sono illustrate le tavole redatte per questo studio di microzonazione e precisamente:

- Carta delle indagini,
- Carta geologico-tecnica;
- Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica.

### 8.1 Carta delle indagini.

In questa carta sono posizionate le indagini pregresse raccolte presso l'archivio comunale e le indagini fatte appositamente per questo studio; tali indagini sono suddivise per tipologia come indicato in "Indirizzi e Criteri per le Microzonazione Sismica" ver. 4.1 - 2018.

La tipologia delle indagini cartografate è riassunta nella legenda qui di seguito riportata

#### Indagini associate al sito puntuale

	Prova penetrometrica statica con punta meccanica (CPT)
	Prova penetrometrica dinamica super pesante (DS)
	Trincea o pozzetto esplorativo (T)
	Stazione microtremore a stazione singola (HVSr)

#### Indagini associate al sito lineare

	MASW
	Prova REfraction Microtremors (REMI)
	Profilo sismico a rifrazione (SR)

### 8.2 Carta geologico tecnica

In questa carta sono riportate le litologie dei materiali presenti sul territorio studiato e le forme geomorfologiche utili ai fini della valutazione degli effetti di amplificazione sismica.

Le varie litologie che costituiscono il sottosuolo sono state raggruppate nelle unità definite negli "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica" (ICMS - 2015) e nel caso specifico nelle seguenti unità:

- Terreni di copertura, unità rappresentata dai depositi alluvionali di fondovalle costituiti da detriti di versante (GC), da depositi colluviali (SC) e da depositi residuali (CL);

#### Terreni di copertura

	Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla (fd = falda detritica)
	Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla (ec = eluvi/colluvi)
	Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre (do = riempimento di dolina/karren/vaschetta/sinkhole)

- Substrato geologico rigido (LP, LPS, GRS, ALS) e Substrato geologico fratturato o alterato (SFAL, SFGRS e SFALS).

## Substrato

LP	Lapideo
LPS	Lapideo stratificato
GRS	Granulare cementato stratificato
ALS	Alternanza di litotipi
SFAL	Alternanza di litotipi fratturato e alterato
SFGRS	Granulare cementato stratificato fratturato o alterato
SFALS	Alternanza di litotipi stratificato fratturato o alterato

In questa tavola sono, inoltre, riportati i fenomeni di instabilità di versante, gli elementi tettonico-strutturali, le forme di superficie o sepolte.

## Forme di superficie e sepolte

	Orlo di scarpata morfologica naturale o artificiale (>20 m)
	Cresta
	Picco isolato
	Cavità sepolta isolata/sinkhole/dolina

## Instabilità di versante

	Crollo o ribaltamento - attiva
	Scorrimento - attiva
	Crollo o ribaltamento - non definita

## Elementi tettonico strutturali

	Faglia non attiva, diretta, certa
	Faglia non attiva, inversa, incerta
	Faglia non attiva, inversa, certa
	Faglia non attiva, inversa, incerta
	Faglia non attiva, trascorrente / obliqua, certa
	8001 - Traccia della sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo

### 8.2.1 Fenomeni franosi e Zone di Attenzione per instabilità

Nel territorio comunale di Roverè Veronese sono state individuate complessivamente 3 frane, segnalate nel Piano di Assetto Idrogeologico del bacino dell'Adige (P.A.I.), 19 pareti rocciosi da cui in caso di terremoto si potrebbero staccare dei massi e 57 doline al cui interno ci possono essere condizioni tali da determinare cedimenti differenziali o crolli.

### 8.3 **Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica.**

Questo elaborato costituisce la sintesi del lavoro di microzonazione effettuato, in quanto riunisce le aree soggette a differente tipologia di suscettibilità alle amplificazioni locali.

Le microzone omogenee sono state definite sulla base degli elementi precedentemente individuati per la Carta geologico-tecnica e quindi su osservazioni geologiche, geomorfologiche e sulla valutazione ed analisi dei dati geognostici e geofisici. Tali zone sono state differenziate in relazione alle caratteristiche lito-stratigrafiche e geomorfologiche, correlate a differenti tipologie di effetti prodotti dall'azione sismica (amplificazioni, instabilità di versante, ecc).

Fondamentale a questo scopo è risultata la ricostruzione del modello geologico-tecnico dell'area, la caratterizzazione dei litotipi costituenti il substrato rigido e la valutazione qualitativa del contrasto di impedenza sismica atteso.

L'area studiata è stata suddivisa in:

- Zone stabili;
- Zone stabili suscettibili di amplificazione locali (litologica o morfologica);
- Zone di attenzione per instabilità.

In questa carta sono, inoltre, riportate le "Forme di superficie" e precisamente:

- Linee di cresta;
- Orli di scarpate naturali (>20m);
- Picchi isolati;
- Cavità isolate/doline/sinchole.

Sono, inoltre, indicate le stazioni di misura del "microtremore a stazione singola" (HVSr) in cui sono stati ottenuti valori naturali di "fo" e le "Tracce per gli approfondimenti delle amplificazioni topografiche".

Dalle analisi effettuate si è visto che gran parte del territorio di Roverè Veronese è suscettibile ad amplificazione sismica legata a fenomeni geomorfologici o litologici. Solo sulla sommità delle dorsali montuose, dove affiora il substrato roccioso, e i versanti hanno inclinazioni minori a 15°, sono state individuate delle zone "Stabili" e quindi non soggette ad amplificazione.

La suscettibilità all'amplificazione sismica dovuta ad effetti morfologici interessa la maggior parte del territorio comunale, visto l'assetto geologico- morfologico.

In questa tavola sono indicate le aree di "Attenzione per instabilità" le cui caratteristiche sismiche dovranno essere studiate nei successivi studi di microzonazione sismica (Liv. 2 e 3) o in eventuali progetti i cui siti di intervento dovessero rientrare in tali aree.

L'individuazione dei rapporti stratigrafici caratteristici e la possibile influenza degli aspetti geomorfologici (cresta o dorsale) ha permesso di definire le seguenti zone:

- n. 2 tipologie di "Zone stabili" – per due tipologie di substrato roccioso;
- n° 7 tipologie di "Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali" – cinque per il substrato roccioso e due per i depositi di copertura (di versante e colluviali);
- n. 3 tipologie di "Zone di Attenzione per instabilità (Z<sub>FR\_A</sub>, Z<sub>FR\_ND</sub> e Z<sub>CD</sub>).

## Zone stabili

1011	Substrato lapideo
1041	Alternanza di litotipi

## Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

2001	Zona 1 - Aree con substrato roccioso lapideo (LP), subaffiorante e coperture inferiori a 3,0 m. Amplificazione legata ad effetti geomorfologici (creste-dorsali)
2002	Zona 2 - Aree con substrato roccioso lapideo stratificato (LPS), subaffiorante e coperture inferiori a 3,0 m. Amplificazione legata ad effetti geomorfologici (creste-dorsali)
2003	Zona 3 - Aree con substrato subaffiorante, formato arenarie cementate stratificate (GRS) e coperture inferiori a 3,0 m. Amplificazione legata ad effetti geomorfologici (creste-dorsali)
2004	Zona 4 - Aree con substrato subaffiorante, formato da alternanze di litotipi stratificati (ALS) e coperture inferiori a 3,0 m. Amplificazione legata ad effetti geomorfologici (creste-dorsali)
2005	Zona 5 - Aree con depositi detritici di versante, poco addensati e costituiti da detriti e massi in matrice limoso sabbiosa, con spessori massimi inferiori a 7 m, su substrato roccioso. Amplificazione legata ad effetti litologici e geomorfologici
2006	Zona 6 - Aree con depositi colluviali a prevalente matrice fine, poco consistente, con spessori massimi inferiori a 8 m, su substrato roccioso. Amplificazione legata prevalentemente ad effetti litologici e localmente ad effetti geomorfologici
2099	Aree con substrato roccioso subaffiorante, alterato e fratturato superficialmente (tipo_gt = SFAL, SFALS o SFGRS), con coperture inferiori a 3,0 m. Amplificazione legata ad effetti litologici e geomorfologici (creste-dorsali)

## Zona di Attenzione per Instabilità

	3080 - ZA CD - Zona di attenzione per cedimenti differenziali/crollo di cavità sotterranee/sinkhole
	30412001 - ZA FR_ND - Zona di attenzione per Instab. di versante Non definita/crollo o ribaltamento - Zona 1
	30112002 - ZAFR_A - Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva / crollo o ribaltamento - Zona 2
	30122002 - ZA FR_A - Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva / scorrimento - Zona 2
	30412002 - ZA FR_ND - Zona di attenzione per Instab. di versante Non definita/crollo o ribaltamento - Zona 2

## Forme di superficie e sepolte

	Orlo di scarpata morfologica naturale o artificiale (>20 m)
	Cresta
	Picco isolato
	Cavità sepolta isolata/sinkhole/dolina
	Traccia per gli approfondimenti delle amplificazioni topografiche

## Punti di misura di rumore ambientale

n.n.	
	Punto di misura di rumore ambientale con indicazioni del valore di f0

Nel seguito sono descritte le microzone omogenee in prospettiva sismica:

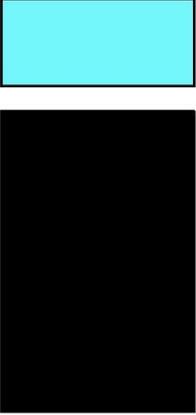
## ZONE STABILI

<div style="background-color: #90EE90; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">1011</div> <div style="background-color: black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); position: absolute; left: -40px; top: 50%; font-size: small;">Vs &gt; 800</div>	<p>Individuala aree con substrato sub-affiorante Lapideo – LP (Gruppo dei Calcari Oolitici) o Lapideo Stratificato LPS (Rosso Ammonitico), con elevata resistenza a compressione semplice, tenace, massiccio e poco fratturato.</p> <p>Le coperture hanno spessori inferiori a 3,0 m e la pendenza del terreno è compresa tra 0° e 15°.</p> <p>Queste aree non sono soggette ad amplificazione sismica.</p>
---	---

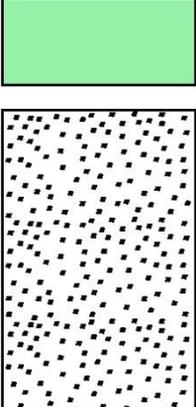
<div style="background-color: #66B3FF; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">1041</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; background-image: linear-gradient(to right, black 1px, transparent 1px), linear-gradient(to bottom, black 1px, transparent 1px); background-size: 10px 10px;"></div> <div style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; left: -40px; top: 50%; font-size: small;">Vs &gt; 800</div>	<p>Questa zona ha un substrato roccioso classificato come “Alternanze di litotipi stratificati” – ALS (Maiolica) che pur essendo suddiviso in strati decimetrici e con resistenza a compressione semplice discreta, hanno, mediamente, una rigidità globale dell’ammasso tale che gli permette di essere considerato come bedrock sismico (Vs&gt;800 m/s). L’ammasso roccioso è sub-affiorante, le coperture hanno spessori inferiori a 3,0 m e la pendenza del terreno è compresa tra 0° e 15°.</p> <p>Queste aree non sono soggette ad amplificazione sismica.</p>
---	--

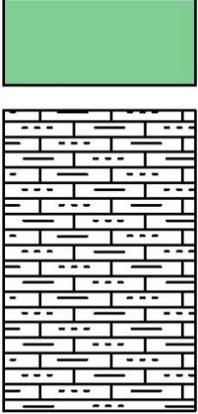
## ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE

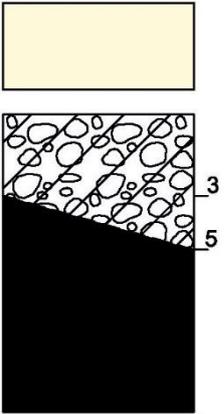
<p><b>Substrato alterato o fratturato</b></p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; background-image: linear-gradient(to right, black 1px, transparent 1px), linear-gradient(to bottom, black 1px, transparent 1px); background-size: 10px 10px; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-weight: bold; font-size: 2em;">SF</div> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; background-image: linear-gradient(to right, black 1px, transparent 1px), linear-gradient(to bottom, black 1px, transparent 1px); background-size: 10px 10px; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-weight: bold; font-size: 2em;">SF</div> </div>	<p>Zona in cui il substrato roccioso è composto da prodotti di origine vulcanica o da calcari fittamente stratificati, fratturati e alterati, le cui caratteristiche composizionali e strutturali gli conferiscono qualità tali (Vs&lt;800m/s) da non poter essere considerato come bedrock sismico.</p> <p>Questa unità litologica è rappresentata da “Alternanza di litotipi fratturati o alterati” (SFAL) come i Basalti, da “Granulare cementato stratificato fratturato o alterato” (SFGRS) come le Piroclastiti o da Alternanza di litotipi stratificati, fratturati o alterati (SFALS) come la Scaglia Rossa tettonizzata.</p> <p>In queste zone l’amplificazione sismica è legata ad effetti litologici (scarsa rigidità) combinata ad effetti geomorfologici in corrispondenza di creste, dorsali o versanti molto acclivi.</p>
---	--

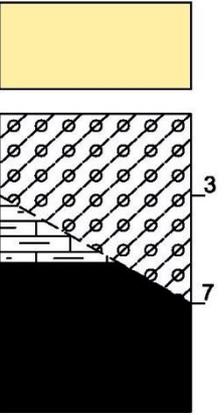
<p><b>ZONA 1:</b></p> 	<p>Individua aree con substrato Lapideo – LP (Gruppo dei Calcari Oolitici) sub-affiorante, con elevata resistenza a compressione semplice, tenace, massiccio e poco fratturato. Questa litologia è risultata essere la più interessata da fenomeni di dissoluzione carsica.</p> <p>Le coperture hanno spessori inferiori a 3,0 m.</p> <p>L'amplificazione sismica è legata ad effetti geomorfologici in corrispondenza di creste, dorsali o versanti molto acclivi.</p>
---	---

<p><b>ZONA 2:</b></p> 	<p>Aree con substrato geologico rigido stratificato (LPS) (Gruppo dei Calcari Grigi e Rosso Ammonitico) sub-affiorante. Si tratta di unità litologiche con resistenza a compressione semplice medio elevata, stratificazione da decimetrica a metrica ed una fratturazione con spaziatura da bassa a media; i volumi rocciosi unitari massimi sono di qualche metro cubo. Le coperture hanno spessori inferiori a 3,0 m.</p> <p>L'amplificazione sismica è legata ad effetti geomorfologici in corrispondenza di creste, dorsali o versanti molto acclivi.</p>
--	--

<p><b>ZONA 3:</b></p> 	<p>Aree con substrato geologico granulare cementato stratificato – GRS (Calcari a Nummoliti). Si tratta di unità litologiche con resistenza a compressione semplice discreta, stratificazione da decimetrica a metrica ed una fratturazione con spaziatura da bassa a media; i volumi rocciosi unitari massimi variano da qualche decimetro a qualche metro cubo. Le coperture hanno spessori inferiori a 3,0 m.</p> <p>L'amplificazione sismica è legata ad effetti geomorfologici, in particolare in corrispondenza di creste, dorsali o versanti molto acclivi.</p>
---	--

<p><b>ZONA 4:</b></p> 	<p>In questa zona sono state inserite litologie caratterizzate da “Alternanze di litotipi stratificati” – ALS (Scaglia Rossa e Maiolica) che pur essendo suddivise in strati decimetrici e resistenza a compressione semplice discreta, hanno, mediamente, una rigidità dell’ammasso roccioso tale che gli permette di essere considerate come bedrock sismico (<math>V_s &gt; 800</math> m/s). Internamente a questa Zona sono presenti intercalazioni poco rigide e poco resistenti (marne, argilliti). L’ammasso roccioso è sub-affiorante e le coperture hanno spessori inferiori a 3,0 m.</p> <p>L’amplificazione sismica è legata ad effetti geomorfologici dovuta alla collocazione su creste, dorsali o versanti molto acclivi. Localmente, per la presenza di orizzonti marnosi poco rigidi a modeste profondità, si potrebbero indurre effetti litologici di amplificazione dovuti alla scarsa rigidità del substrato.</p>
---	--

<p><b>ZONA 5:</b></p> 	<p>E’ caratterizzata dalla presenza di depositi detritici classificati come “Ghiaie argillose, miscele di ghiaia, sabbie e argilla” – GC.</p> <p>Tali depositi sono costituiti da elementi granulari sabbioso-ghiaiosi in matrice limoso sabbiosa, sono poco addensati e posano prevalentemente su substrato roccioso Lapideo o Lapideo stratificato (G. Calcari Oolitici - LP e G. Calcari Grigi e Rosso Ammonitico - LPS).</p> <p>L’amplificazione è legata principalmente ad effetti litologici e localmente ad effetti geomorfologici.</p>
--	--

<p><b>ZONA 6:</b></p> 	<p>Comprende le zone con depositi colluviali a prevalente matrice fine limo- argilloso o limo-sabbioso, poco consistenti e con sparsi inclusi lapidei che localmente ed episodicamente passano a lenti ghiaiose e ciottolose.</p> <p>Tali depositi sono stati classificati come “Sabbie argillose, miscele di sabbia e argilla” – SC.</p> <p>Gli spessori di questa unità possono variare lateralmente in modo considerevole anche alla piccola scala. Gli spessori massimi, valutati dalle indagini disponibili, possono arrivare a circa 10 m. In questa zona i limi sabbiosi ed argillosi poggiano prevalentemente su un substrato roccioso Lapideo, Lapideo stratificato o Alternanza di litotipi stratificato (LP - Gr. Calcari Oolitici, LPS - Gr. Dei Calcari Grigi e Rosso Ammonitico e ALS - Maiolica e Scaglia Rossa). L’amplificazione è legata ad effetti litologici e geomorfologici.</p>
---	--

Le elaborazioni effettuate in questo lavoro hanno permesso di definire un modello geologico stratigrafico, schematizzato in tre profili geologici precedentemente riportati e di redare i seguenti elaborati:

- Carta delle indagini;
- Carta Geologico-tecnica;
- Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica;
- Tabelle delle indagini e dei parametri.

#### **8.4 Commenti finali e criticità;**

Le microzone definite nella cartografia evidenziano le differenti risposte sismiche del territorio comunale con un dettaglio adeguato ai contenuti geologici e alle analisi morfologiche di base.

Le criticità contenute negli elaborati sono essenzialmente riconducibili alla difficoltà di ottenere, in molti casi, dati affidabili delle Vs tramite la sua misura diretta a causa di contesti geologici di elevata rigidità, con il substrato roccioso da prossimo a molto prossimo alla superficie. In tali condizioni sia le prove ReMi che le HVSR forniscono dati di difficile interpretazione.

Le zone di instabilità non definita risentono dell'approccio cautelativo adottato nelle nostre analisi in assenza di rilievi geologici e geomorfologici di dettaglio che potrebbero permettere una delimitazione più accurata del fenomeno.

## **9 CONFRONTO CON LA DISTRIBUZIONE DEI DANNI DEGLI EVENTI PASSATI**

Non è stato possibile reperire alcuna informazione in merito ai danni determinati dagli eventi sismici passati.

**10 BIBLIOGRAFIA**

- Aki K., Larner K.L. (1970). Surface motion of a layered medium having an irregular interface due to incident plane SH waves. Jour. Geoph. Research, Vol.70
- Bosellini A., Carraro F., Corsi M., De Vecchi G.P., Gatto G.O., Malaroda R., Sturani C., Ungaro S., Zanettin B., 1967 – Note illustrative della carta geologica d'Italia, F. 49, Verona, 61 pp, Roma.
- Carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 – Foglio 49 "Verona".
- Castellarin A. et alii, 1992. Alpine compressional tectonics in the southern Alps. Relationships with N - Appennines – Annales tectonicae, 6 (1992).
- CPTI11: A. Rovida, R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi (a cura di), 2011. CPTI11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>. DOI: 10.6092/INGV.IT-CPTI11
- Gruppo di lavoro MS, 2008. Indirizzi e criteri per la micrizonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome – Dipartimento della Protezione Civile, Roma, 3 vol. e Cdrom.
- Panizza M., Slejko D., Bartolomei G., Carton A., Castaldini D., Demartin M., Nicolich R., Sauro U., Semenza E. & Sorbini L. (1981): Modello sismotettonico dell'area fra il Lago di Garda ed il Monte Grappa; Rend. Soc. Geol. It., 3, 587-603.
- Piano Regolatore Generale (P.R.G.) del Comune di Roverè Veronese (1989) – Carta Geologica, Carta Geomorfologica, Carta Idrogeologica e Relazione Geologica.
- Piano di Assetto del Territorio Intercomunale dell'Unione dei Comuni (2008) - Roverè V.se, S. Mauro di S., Velo V.se - Carta Geomorfologica, Carta Litologica e Carta Idrogeologica.
- Slejko D., Carulli G.B., Carraro F., Castaldini D., Cavallin A., Doglioni C., Iliceto V., Nicolich R., Rebez A., Semenza E., Zanferrari A. e Zanolla C.: Modello sismotettonico dell'Italia nord-orientale. C. N. R. – Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti. Trieste 1987
- Sukan M. e Peruzza L.: Distretti sismici del Veneto. Bollettino di Geofisica teorica ed applicata Vol. 52 supplement - OGS – 2011.
- D. Zampieri e R. Zorzin : Carta geologica dei Lessini centro-occidentali, estratta da Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Sezione Scienze della Terra, n. 4, 1993.
- D. Zampieri, 1995 – Tertiary extension in the southern Trento Platform, Southern Alps, Italy. Tectonophysics n. 14, p. 645 – 657.
- D. Zampieri, 2000 – Segmentation and linkage of the Lessini Mountains normal faults, Southern Alps, Italy. Tectonophysics n. 318, p.19-31.
- DISS 3 current version: DISS Working Group (2010). Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.1.1: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. <http://diss.rm.ingv.it/diss/>, © INGV 2010 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - All rights reserved; DOI:10.6092/INGV.IT-DISS3.1.1.
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia: <http://www.ingv.it/it/>.
- ITHACA Banca dati accelerometrica italiana, INGV, Milano, <http://itaca.mi.ingv.it/ItacaNet>

- ITHACA “ITaly HAZard from CApable faults” disponibile on-line all’indirizzo <http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Progetti/ITHACA>
- Progetto IFFI :- Inventario dei fenomeni franosi in Italia- <http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/iffi-inventario-dei-fenomeni-franosi-in-italia>.
- AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME ADIGE: <http://www.bacino-adige.it/index.php> - Piano Stralcio per la tutela dal Rischio Idrogeologico Bacino dell'Adige, Regione Veneto Adottato dal Comitato Istituzionale con deliberazione n. 01/2005 del 15 febbraio 2005 Approvato con D.C.P.M 27 aprile 2006.

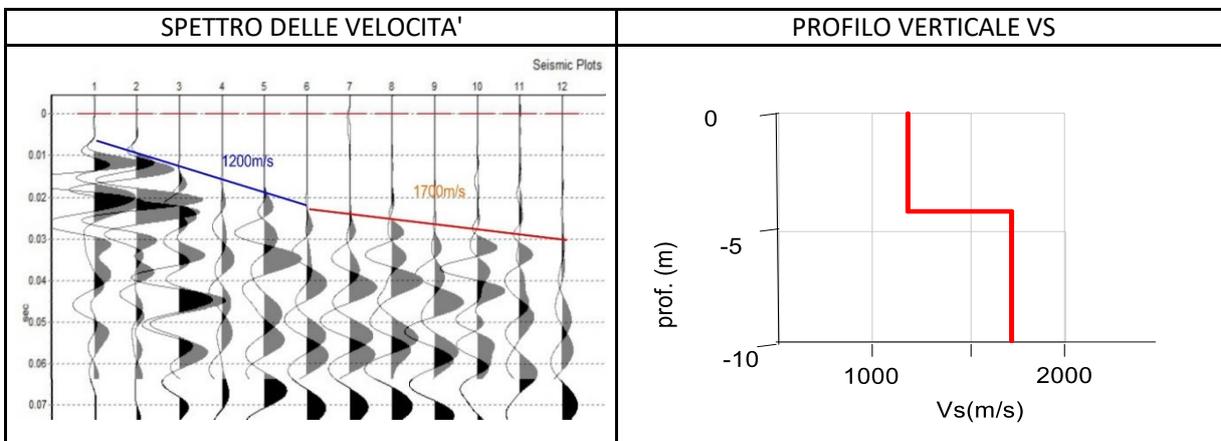
**ALLEGATO 1**

**Schede delle indagini geofisiche effettuate**

<b>PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE</b>	IDENTIFICATIVO: 023067L1SR1
-------------------------------------	-----------------------------

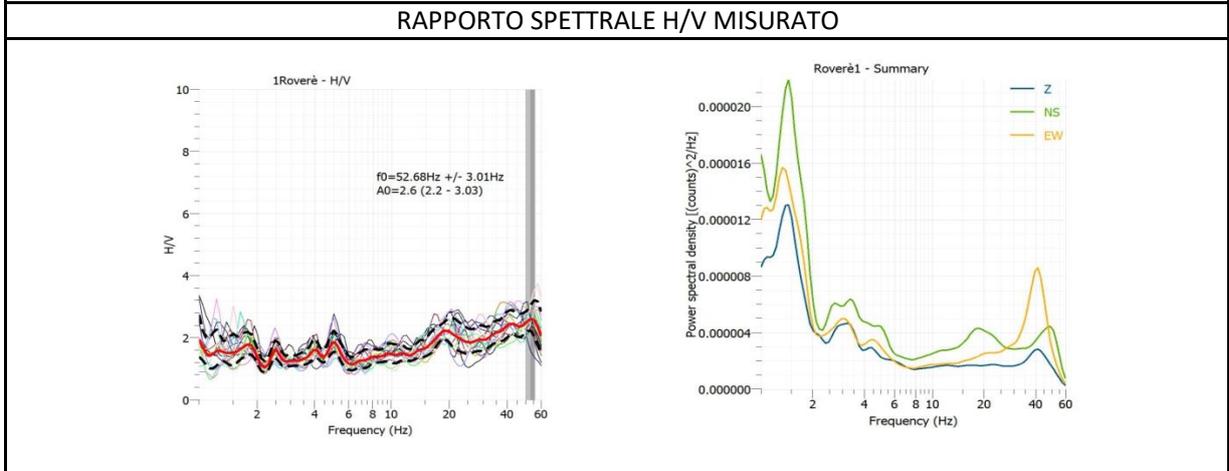
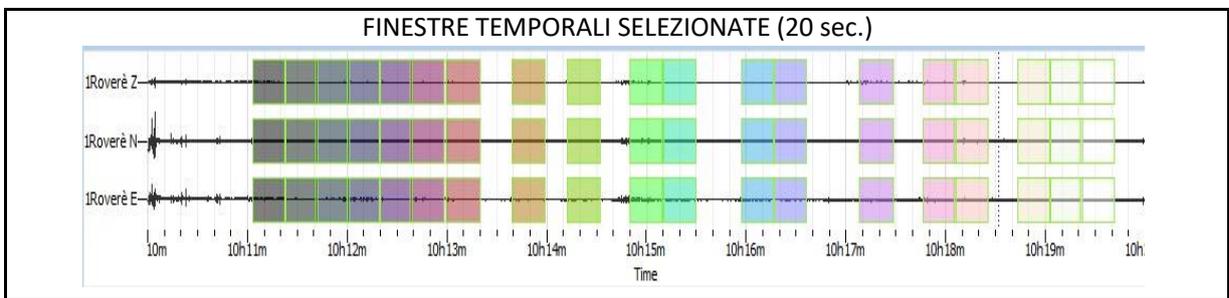
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Scuola media
Data	28/05/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.450
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.056.284
Quota p. c.	862 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.485
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.056.282
	X				

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	



<b>Misura a stazione singola HVSR</b>			IDENTIFICATIVO: 023067P1HVSR1		
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	Scuola media	
Data	28/05/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.468	
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.056.287	
Quota p. c.	863 m		Frequenza caratt. (Fo)	N.D.	
Attendibilità dato	Alto	Medio			
	X				

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	



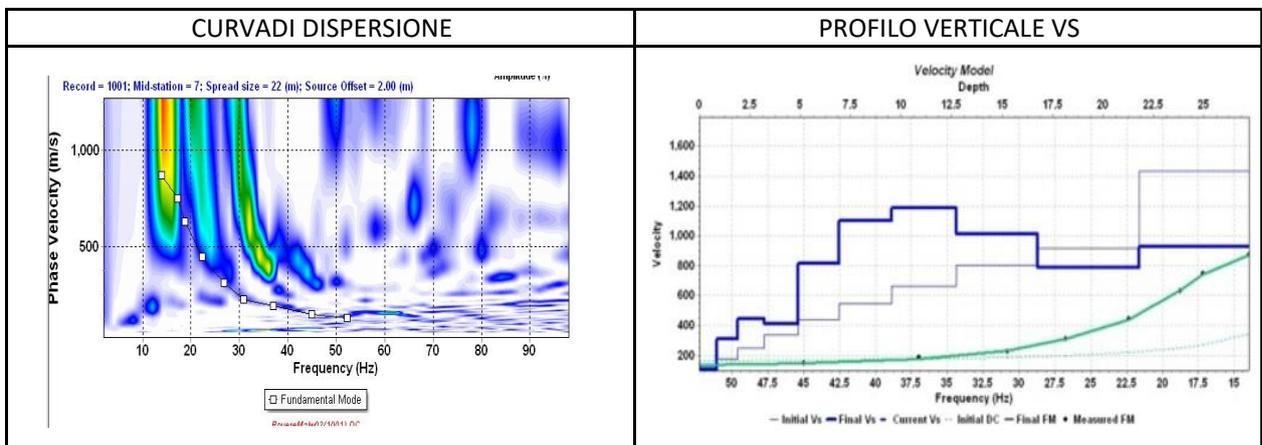
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	Frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	19	20018	52.68	3.01	2.6	1.16
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					No	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4 \cdot f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					No	

<b>MASW</b> (Love Waves)	IDENTIFICATIVO: 023067L2MASW2
-----------------------------	-------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	Materna Roverè
Data	28/05/2019		Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.065
L. stendimento	50 m		Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.056.381
Quota p. c.	830 m		Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.098
Attendibilità dato	Alto	Medio	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.056.368
	X			

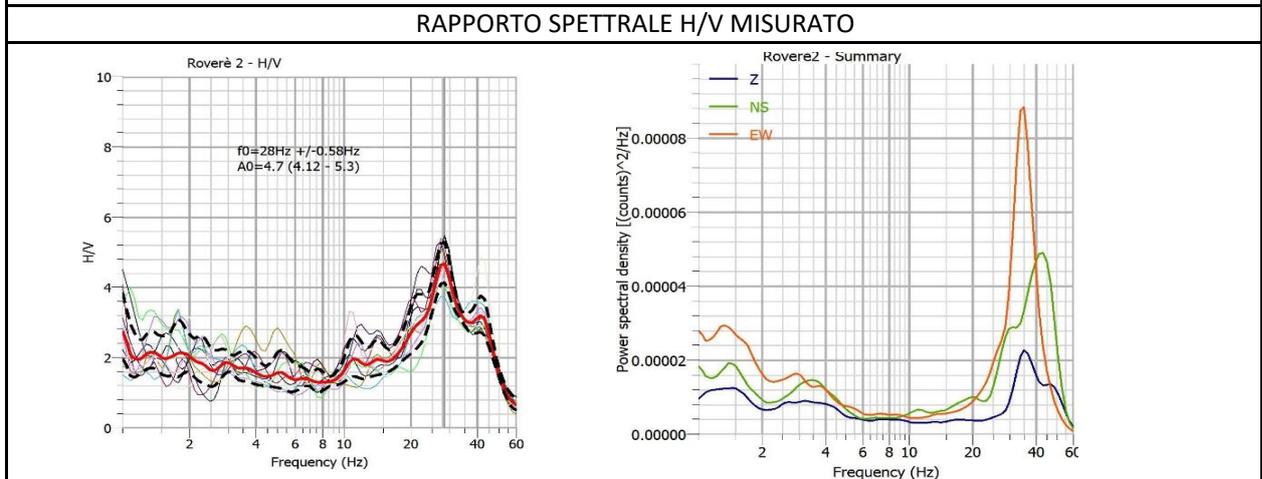
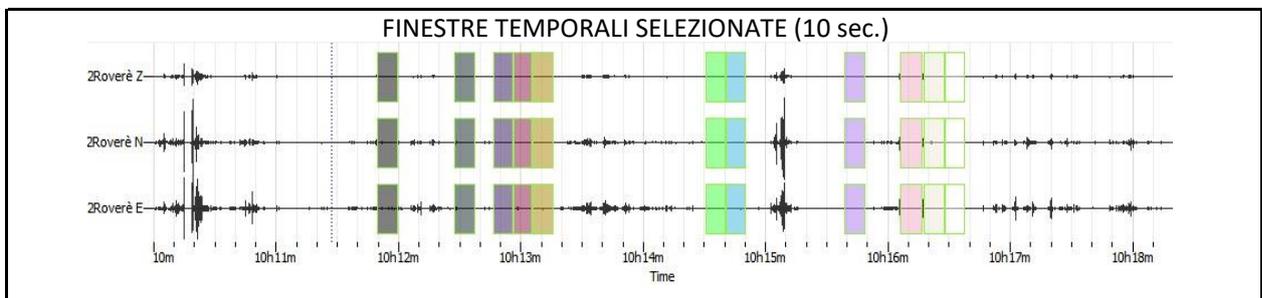
<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	



<b>Misura a stazione singola HVSR</b>	IDENTIFICATIVO: 023067P2HVSR2
---	-------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari	Località	Materna Roverè
Data	28/05/2019	Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.080
		Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.056.372
Quota p. c.	830 m	Frequenza caratt. (Fo)	28 Hz
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso
	X		

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	



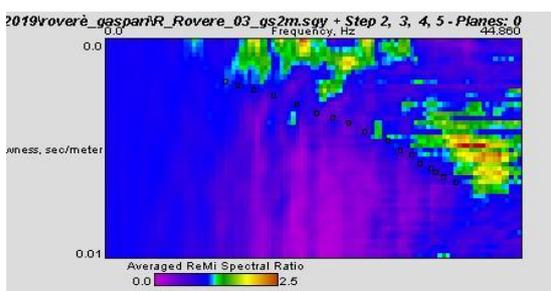
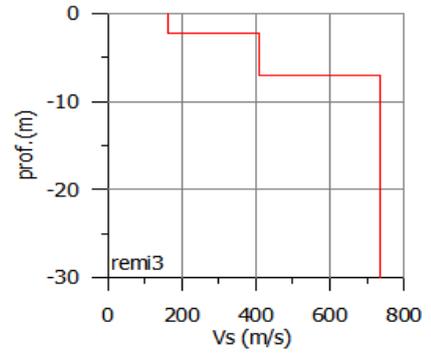
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
10	11	3080	28	0.58	4.7	1.13
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^-) > 2$					Sì	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^+) > 2$					Sì	

<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L3REMI3
---	-------------------------------

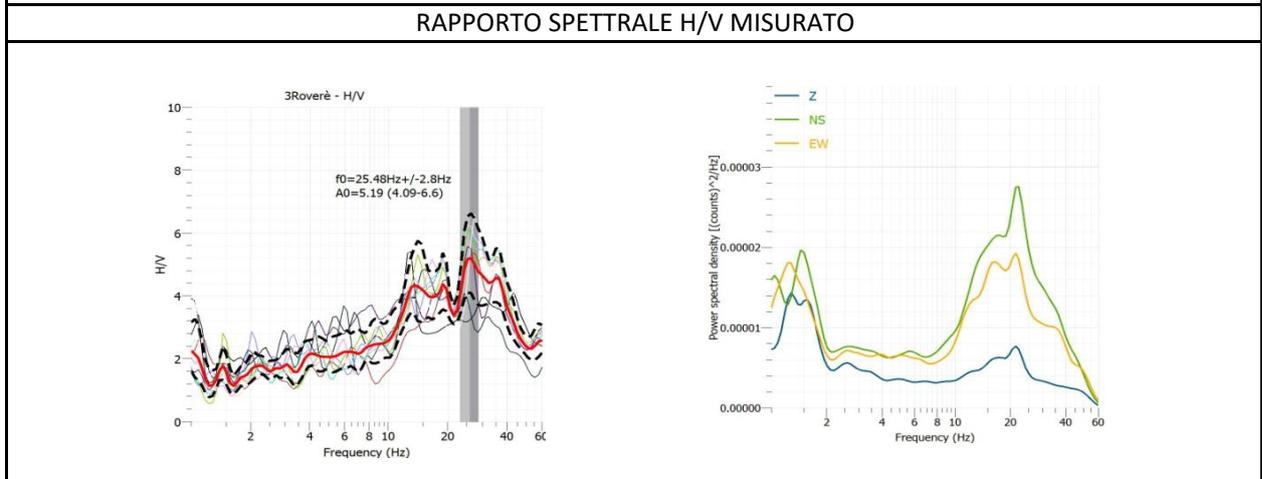
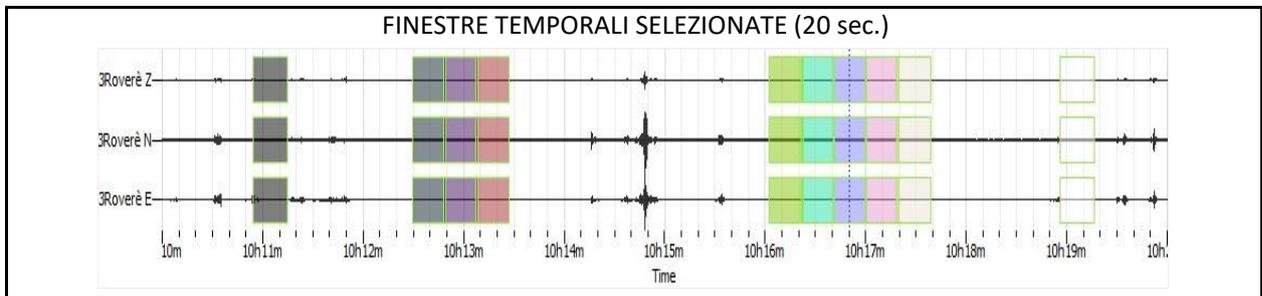
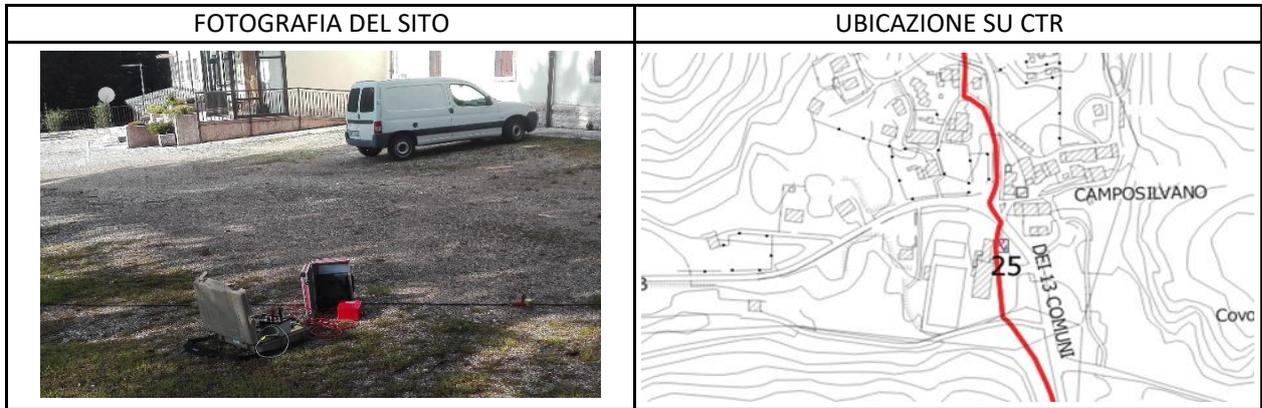
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Camposilvano
Data	04/06/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	195.075
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.060.022
Quota p. c.	1162 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	195.103
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.060.000
		X			

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

SPETTRO DELLE VELOCITA'	PROFILO VERTICALE VS
	

<b>Misura a stazione singola HVSR</b>	<b>IDENTIFICATIVO: 023067P3HVSR3</b>
---------------------------------------	--------------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Camposilvano
Data	04/06/2019			Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	195.087
				Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.060.008
Quota p. c.	1162 m			Frequenza caratt. (Fo)	25.5 Hz
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso		
		X			



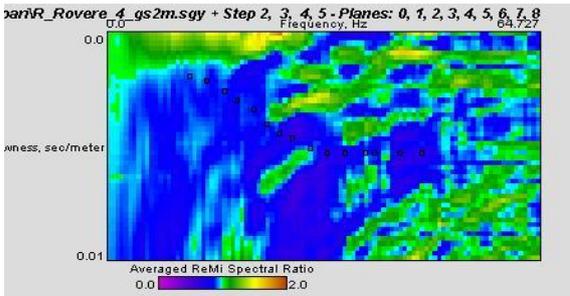
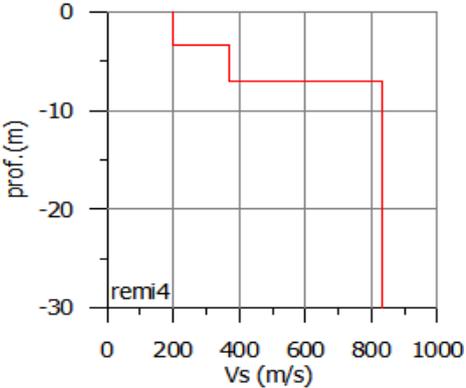
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	10	5100	25.48	2.8	5.19	1.27
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					Sì	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					Sì	

<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L4REMI4
---	-------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	S. Francesco-SP13
Data	04/06/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.879
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.060.052
Quota p. c.	1106 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.912
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.060.039
		X			

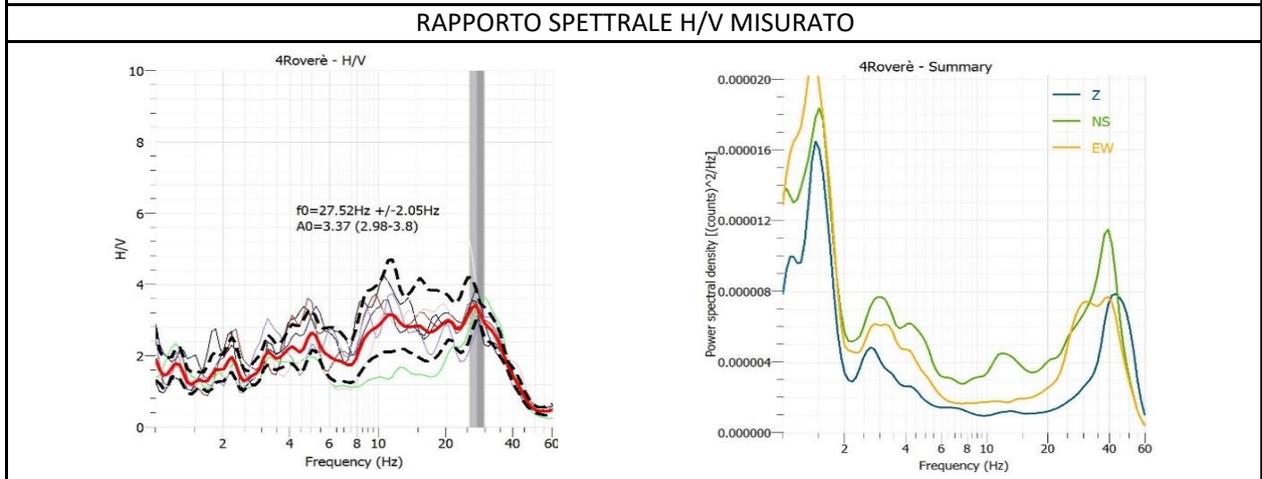
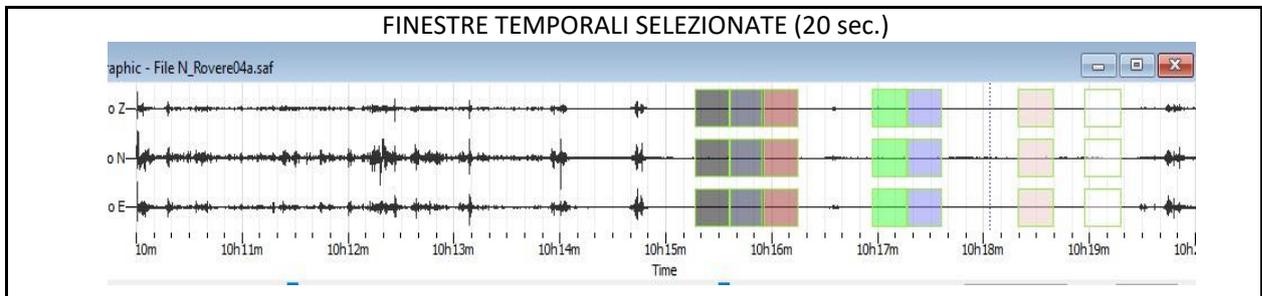
FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

SPETTRO DELLE VELOCITA'	PROFILO VERTICALE VS
	

Misura a stazione singola HVSR	IDENTIFICATIVO: 023067P4HVSR4
-----------------------------------	-------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	S. Francesco-SP13
Data	04/06/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.893
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.060.040
Quota p. c.	1106 m		Frequenza caratteristica (Fo)	N.D.
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	
		X		

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	



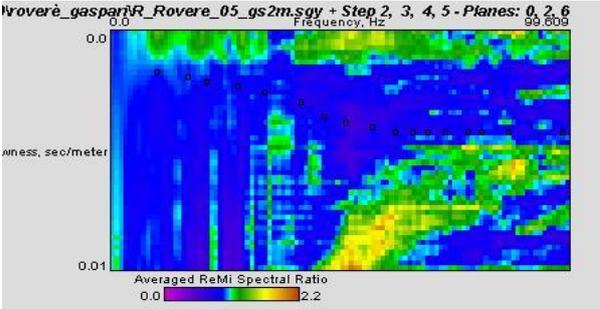
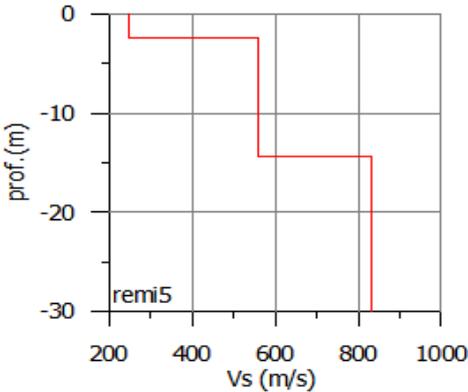
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	7	3852	27.52	2.05	3.37	1.13
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					No	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					Sì	

<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L5REMI5
---	-------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	S. Francesco Piazza
Data	04/06/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.849
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.059.944
Quota p. c.	1105 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.884
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.059.951
			X		

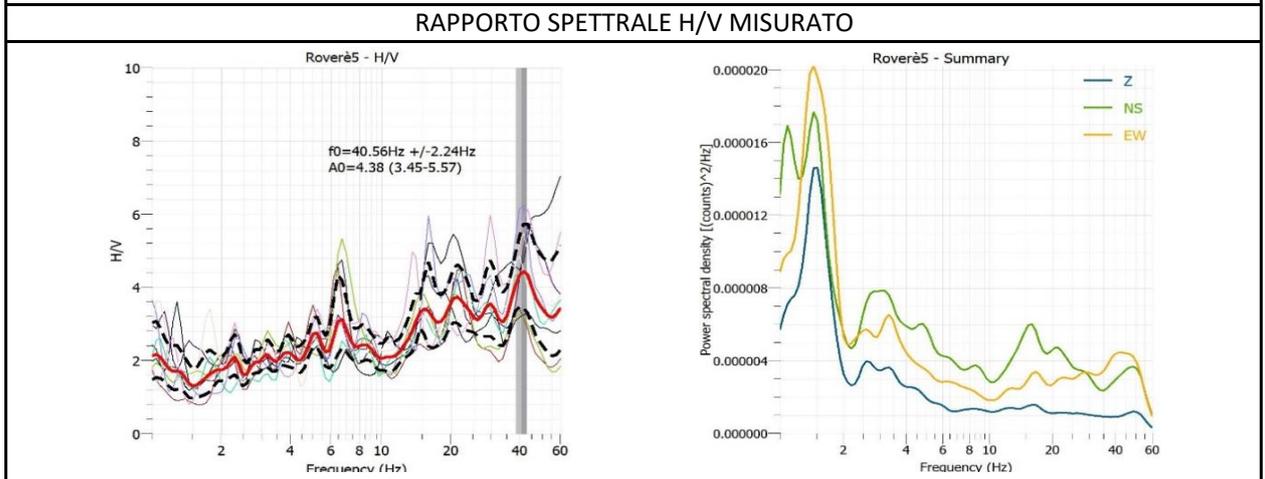
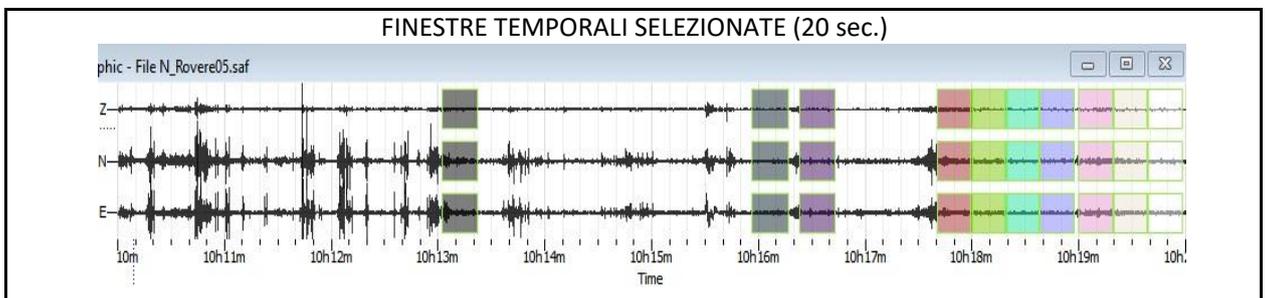
FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

SPETTRO DELLE VELOCITA'	PROFILO VERTICALE VS
	

Misura a stazione singola HVSr	IDENTIFICATIVO: 023067P5HVSr5		
-----------------------------------	-------------------------------	--	--

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	S. Francesco Piazza
Data	04/06/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.868
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.059.951
Quota p. c.	1105 m		Frequenza caratteristica (Fo)	N.D.
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	
		X		

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

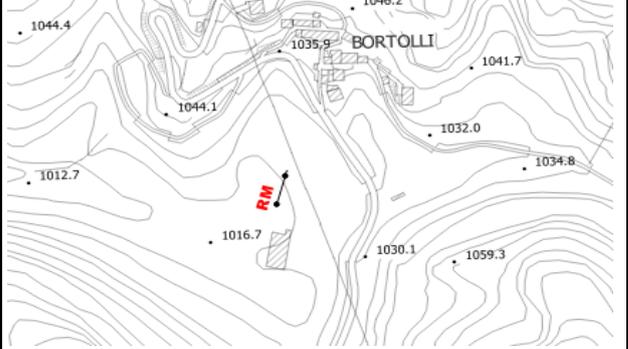


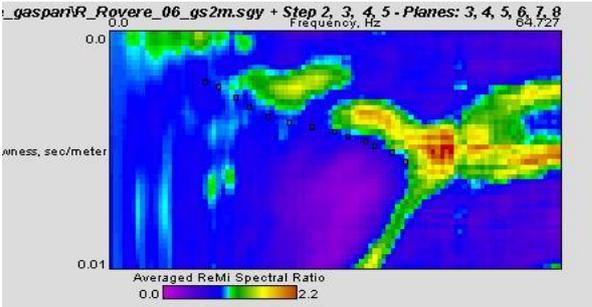
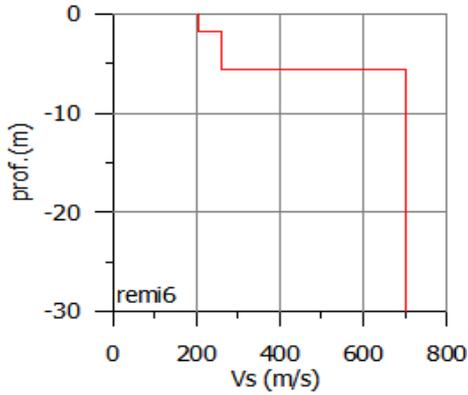
VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	10	8112	40.56	2.24	4.38	1.27
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					No	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					No	

<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L6REMI6
---	-------------------------------

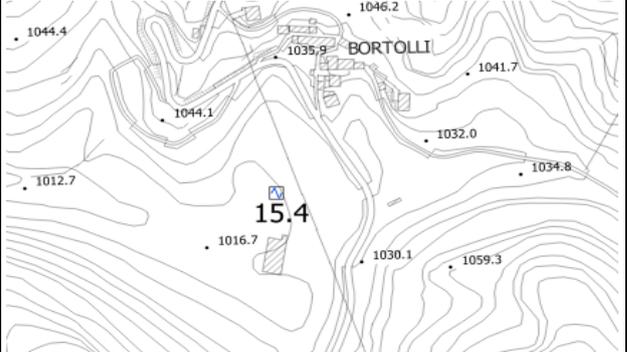
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Loc. Bortolli
Data	04/06/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.724
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.059.509
Quota p. c.	1017 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.733
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.059.543
	X				

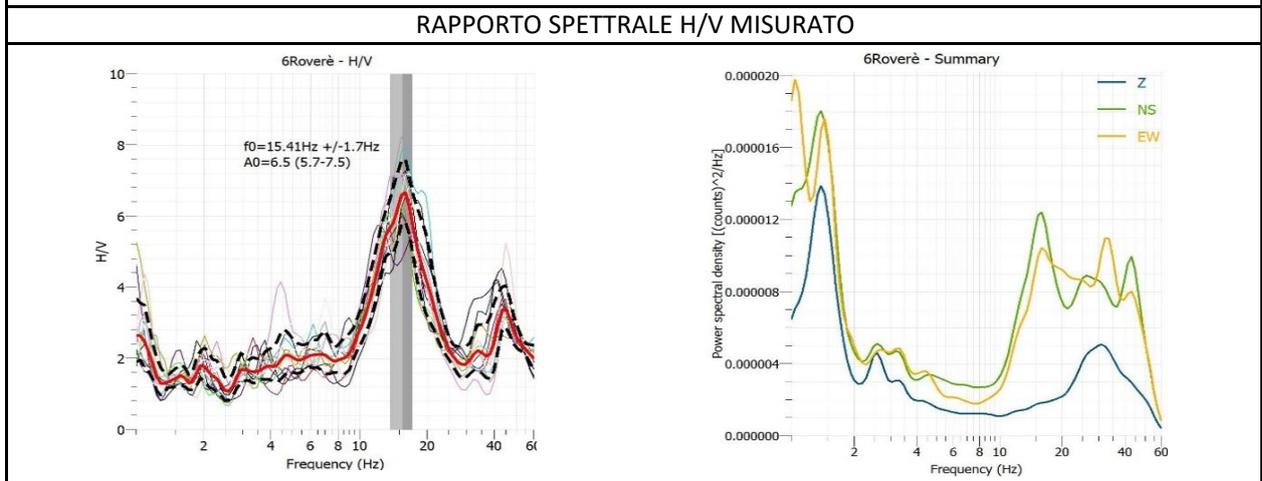
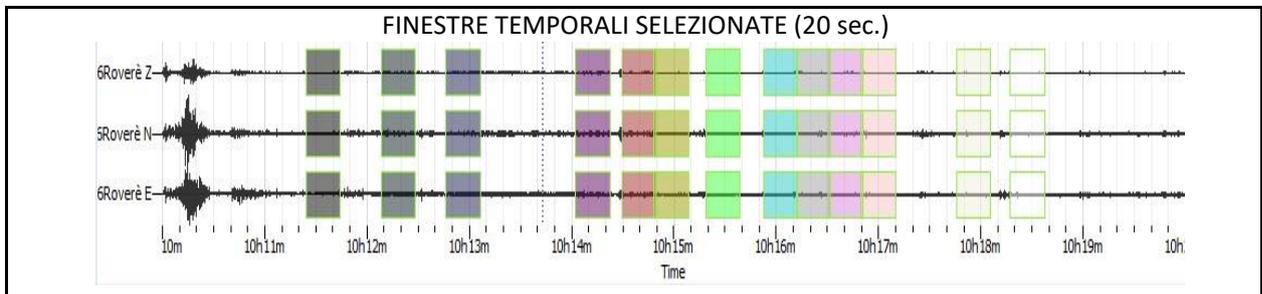
<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	

<b>SPETTRO DELLE VELOCITA'</b>	<b>PROFILO VERTICALE VS</b>
	

<p style="text-align: center;"><b>Misura a stazione singola HVSR</b></p>	<p>IDENTIFICATIVO: 023067P6HVSR6</p>
--	--------------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Loc. Bortolli
Data	04/06/2019			Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.726
				Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.059.526
Quota p. c.	1017 m			Frequenza caratteristica (Fo)	15.4 Hz
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso		
	X				

<p><b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b></p> 	<p><b>UBICAZIONE SU CTR</b></p> 
---	--

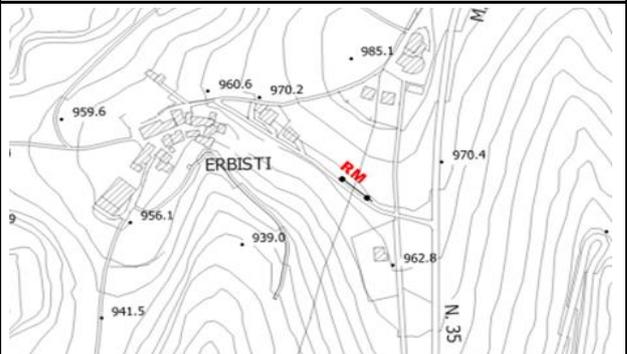


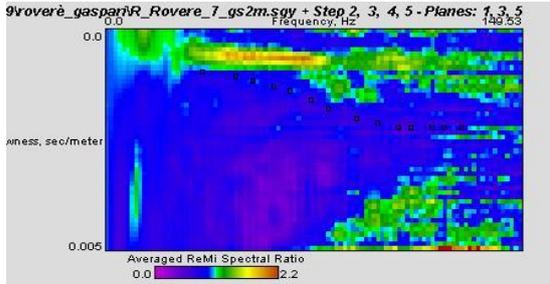
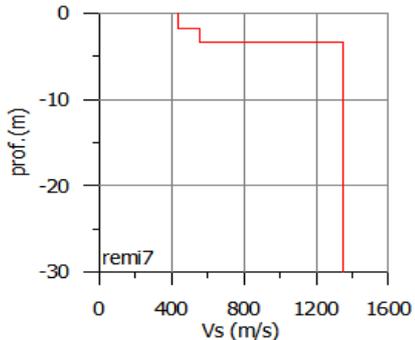
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	13	3542	15.4	1.7	6.5	1.15
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					Sì	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					Sì	

<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L7REMI7
---	-------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Erbisti
Data	04/06/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.444
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.057.568
Quota p. c.	965 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.471
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.057.545
		X			

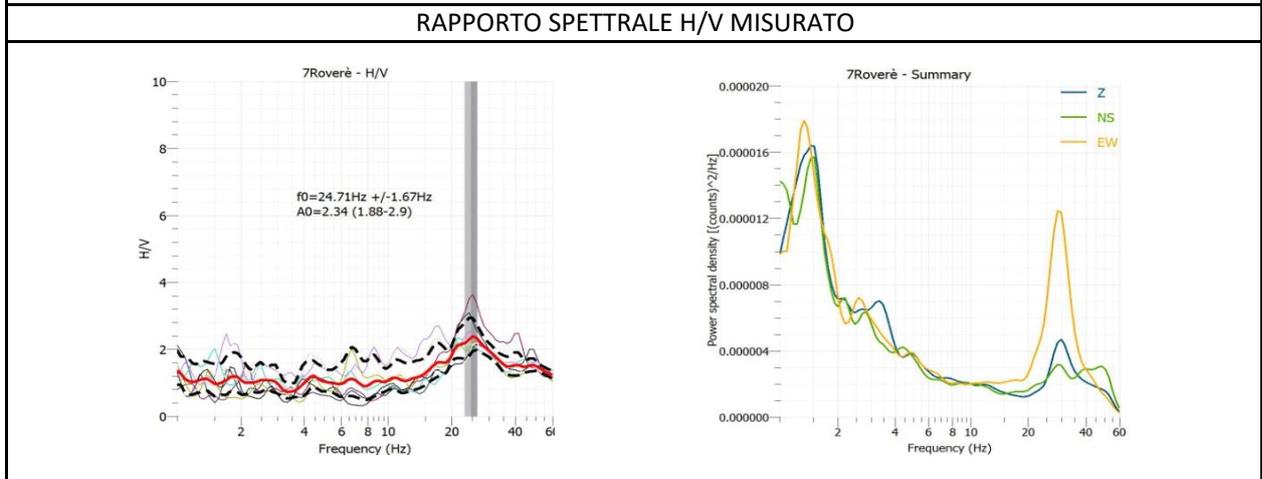
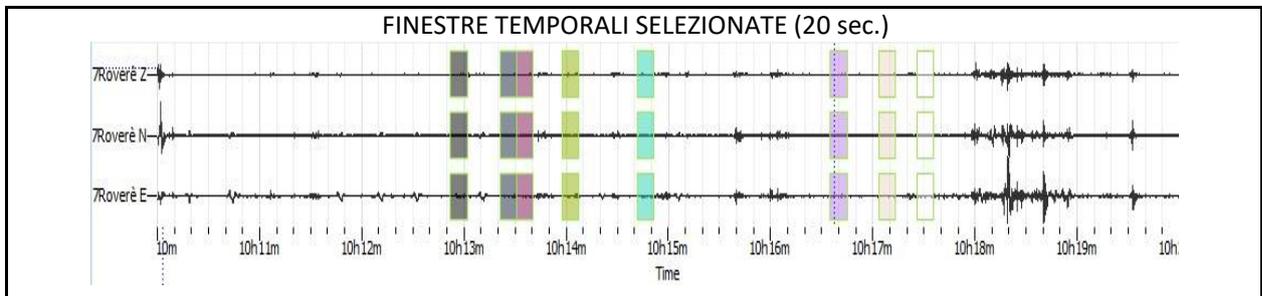
FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

SPETTRO DELLE VELOCITA'	PROFILO VERTICALE VS
	

Misura a stazione singola HVSR	IDENTIFICATIVO: 023067P7HVSR7
-----------------------------------	-------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Erbisti
Data	04/06/2019			Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.451
				Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.057.552
Quota p. c.	965 m			Frequenza caratt. (Fo)	N.D.
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso		
		X			

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	



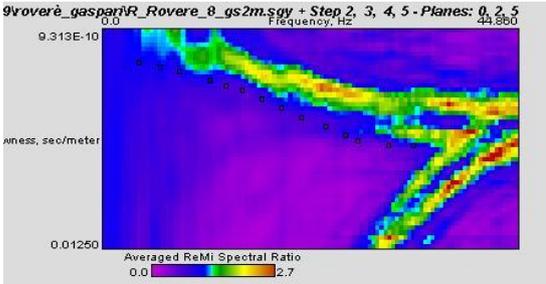
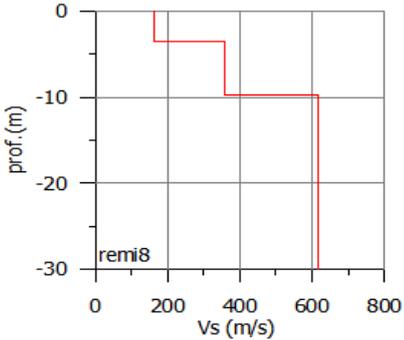
VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
10	8	1977	24.71	1.6	2.34	1.24
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					No	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					No	

<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L8REMI8
---	-------------------------------

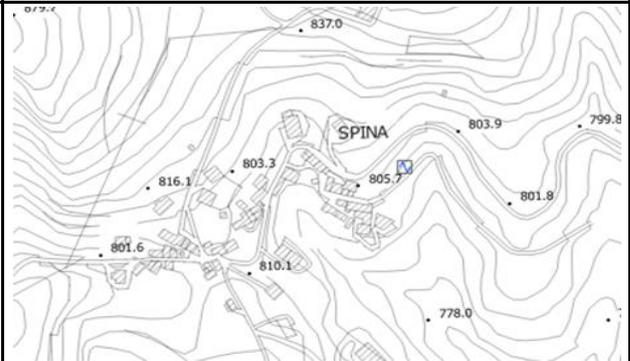
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Loc. Spina
Data	04/06/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	192.244
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.057.349
Quota p. c.	804 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	192.265
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.057.377
	X				

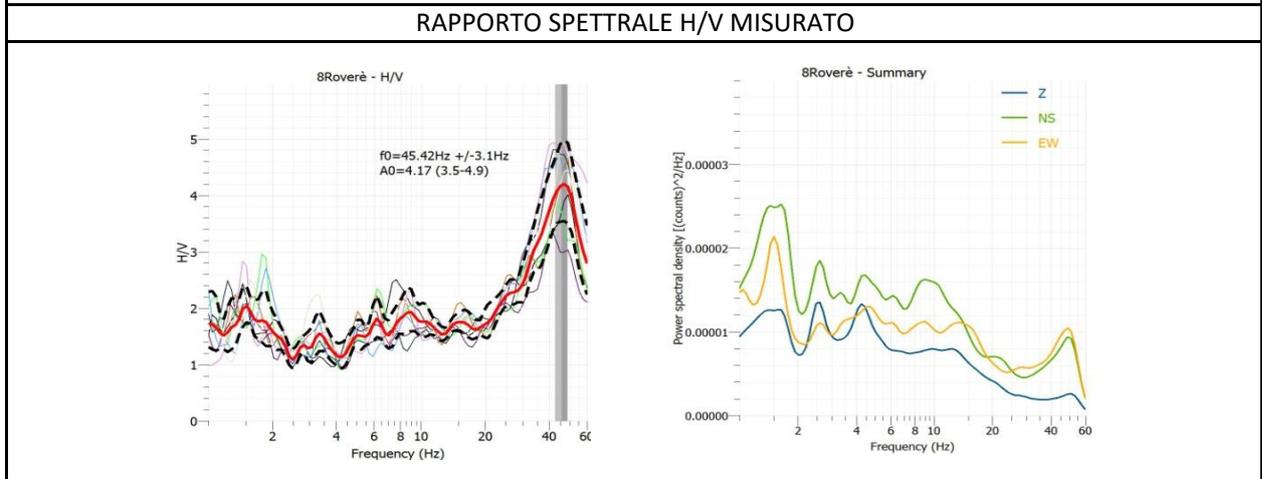
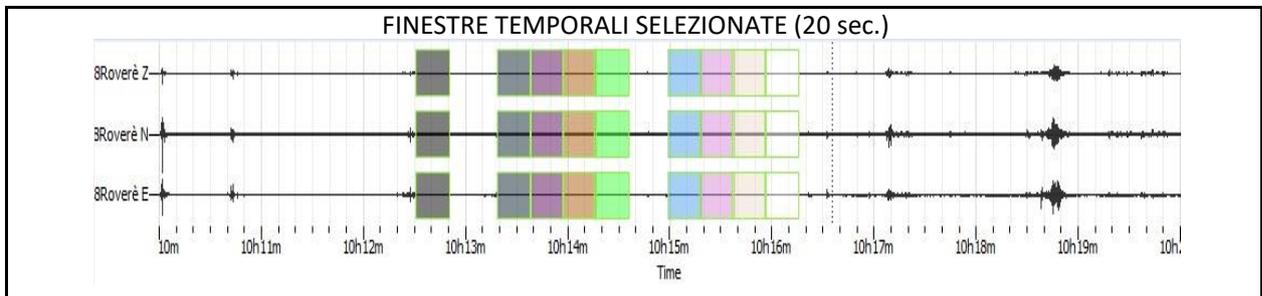
<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	

<b>SPETTRO DELLE VELOCITA'</b>	<b>PROFILO VERTICALE VS</b>
	

Misura a stazione singola HVSR	IDENTIFICATIVO: 023067P8HVSR8
-----------------------------------	-------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Loc. Spina
Data	04/06/2019			Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	192.262
				Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.057.360
Quota p. c.	803 m			Frequenza caratt. (Fo)	N.D.
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso		
	X				

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	



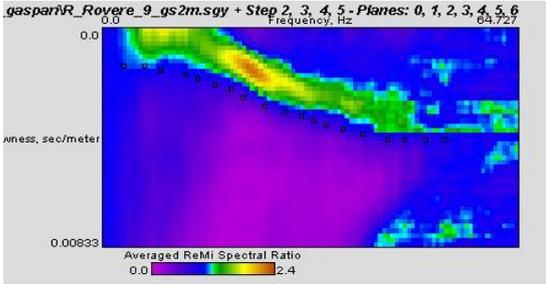
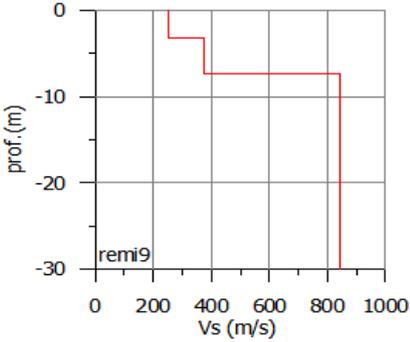
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	9	8194	45.42	3.1	4.17	1.17
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^-) > 2$					Sì	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^+) > 2$					Sì	

<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L9REMI9
---	-------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	San Vitale SP15
Data	04/06/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.129
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.569
Quota p. c.	865 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.141
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.603
	X				

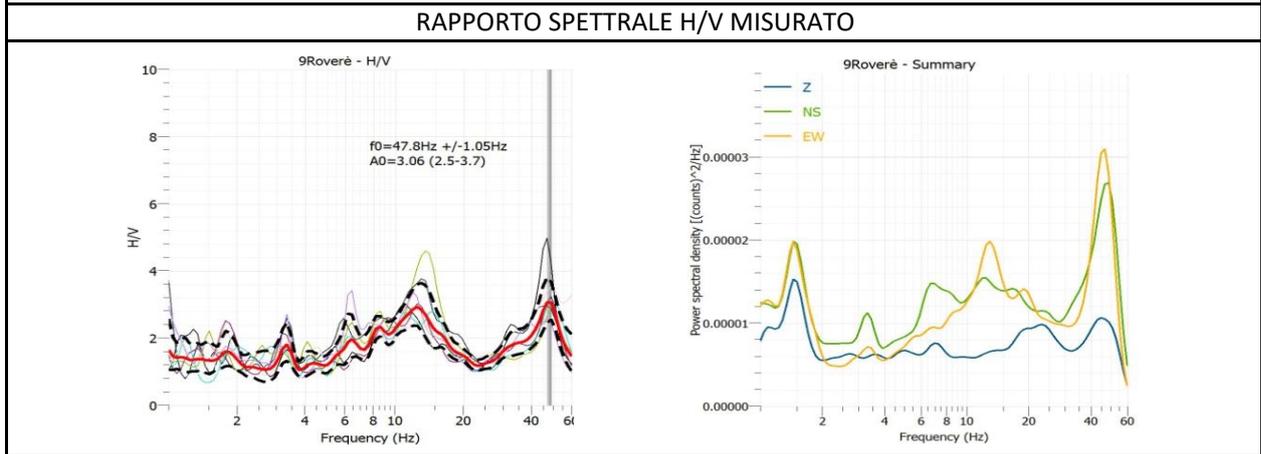
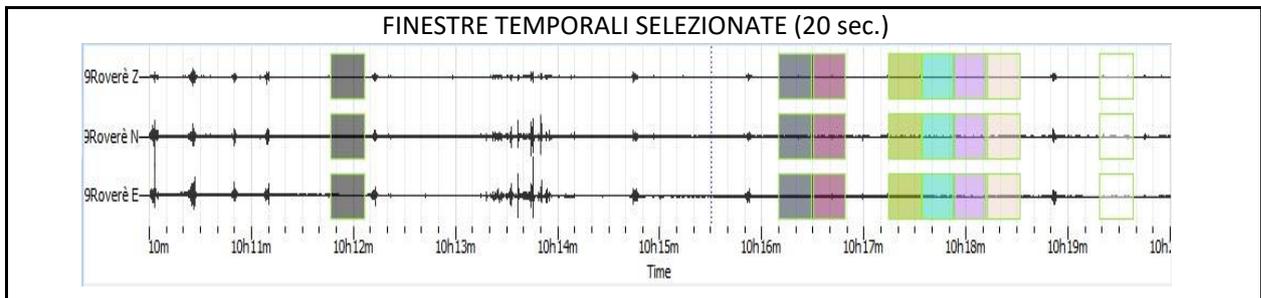
<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	

<b>SPETTRO DELLE VELOCITA'</b>	<b>PROFILO VERTICALE VS</b>
	

<b>Misura a stazione singola H/VS</b>	<b>IDENTIFICATIVO: 023067P9HVSR9</b>
---	--------------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari	Località	San Vitale SP15
Data	04/06/2019	Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.128
		Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.588
Quota p. c.	865 m	Frequenza caratt. (Fo)	12.6 Hz
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso
		X	

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	

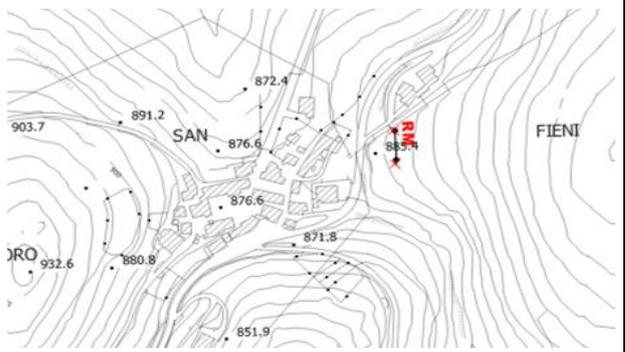


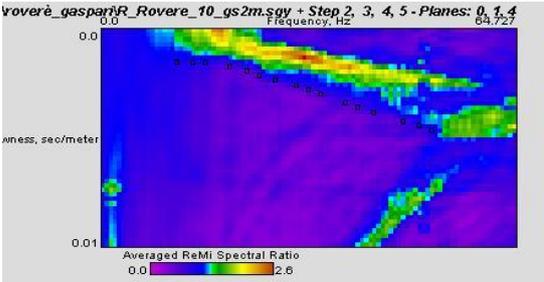
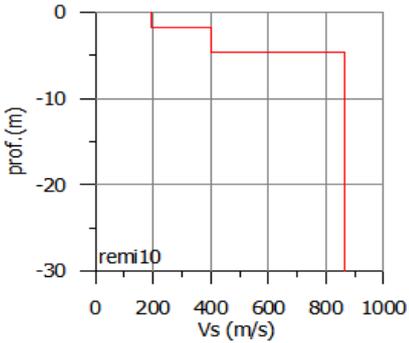
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	8	6539	47.84	1.05	3.08	1.20
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					Sì	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					Sì	
Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	8	2016	12.6	1.09	2.8	1.28
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					Sì	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					Sì	

<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L10REMI10
---	---------------------------------

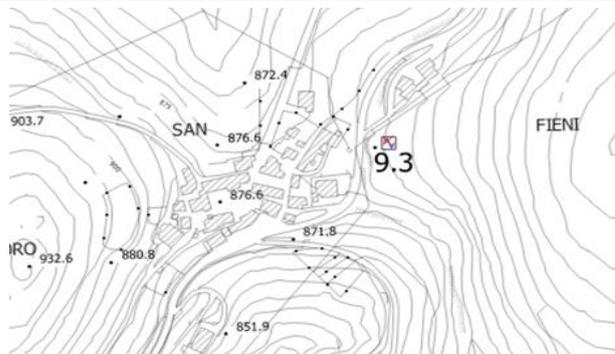
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	San Vitale SP 35
Data	04/06/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.207
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.449
Quota p. c.	886 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.209
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.414
		X			

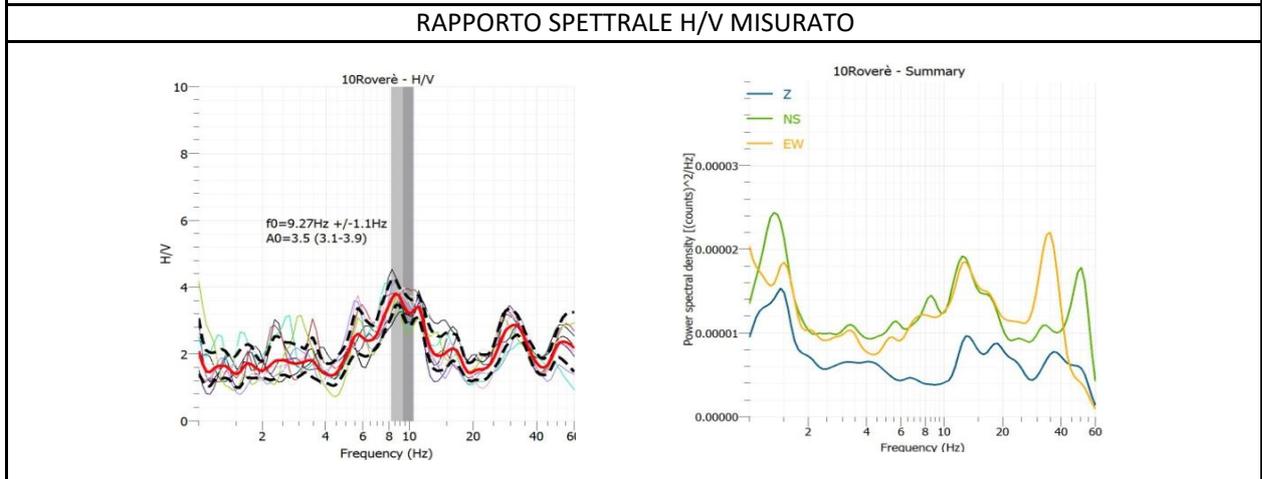
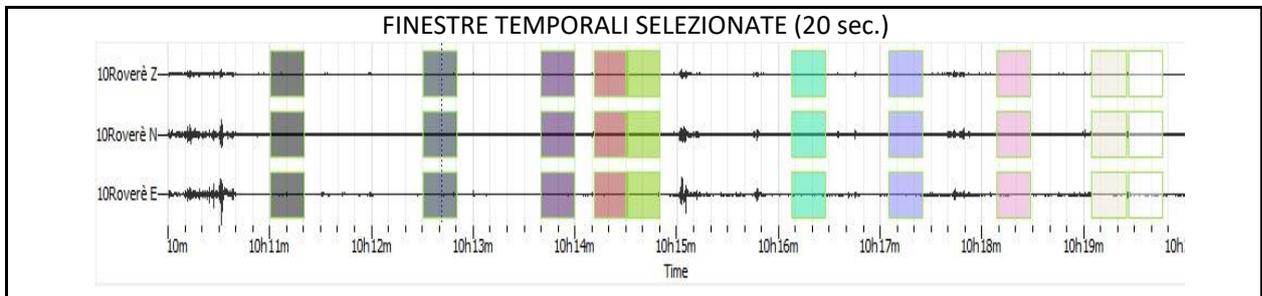
FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

SPETTRO DELLE VELOCITA'	PROFILO VERTICALE VS
	

<p style="text-align: center;"><b>Misura a stazione singola HVSr</b></p>	<p>IDENTIFICATIVO: 023067P10HVSR10</p>
--	--

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	San Vitale SP 35
Data	04/06/2019			Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.202
				Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.431
Quota p. c.	886 m			Frequenza caratt. (Fo)	9.3 Hz
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso		
	X				

<p><b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b></p> 	<p><b>UBICAZIONE SU CTR</b></p> 
---	--

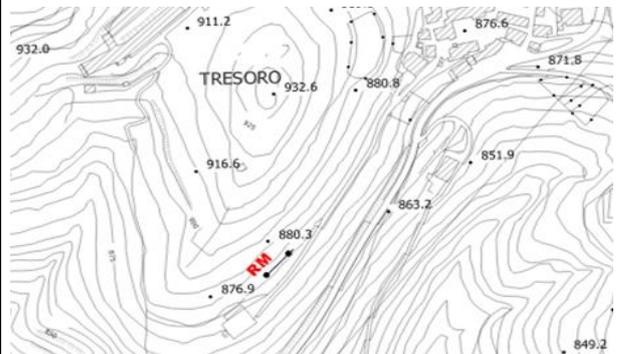


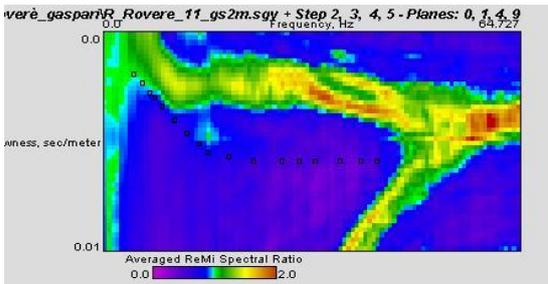
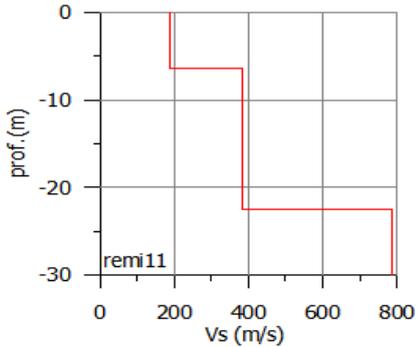
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	10	1854	9.27	1.1	3.5	1.14
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					Sì	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					Sì	

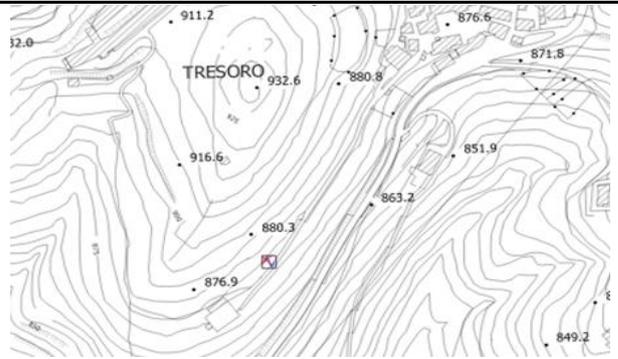
<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L11REMI11
---	---------------------------------

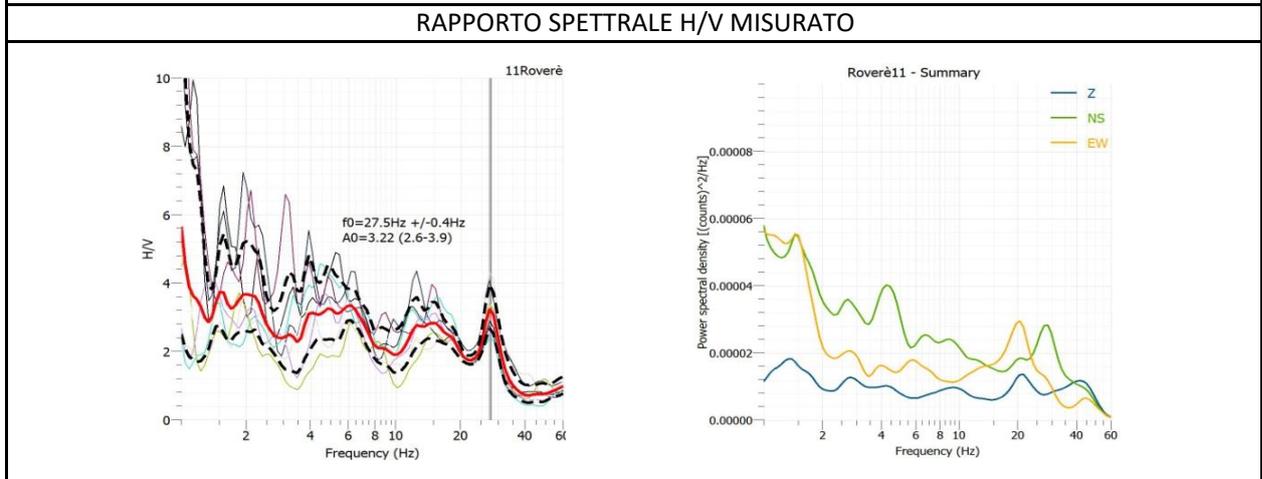
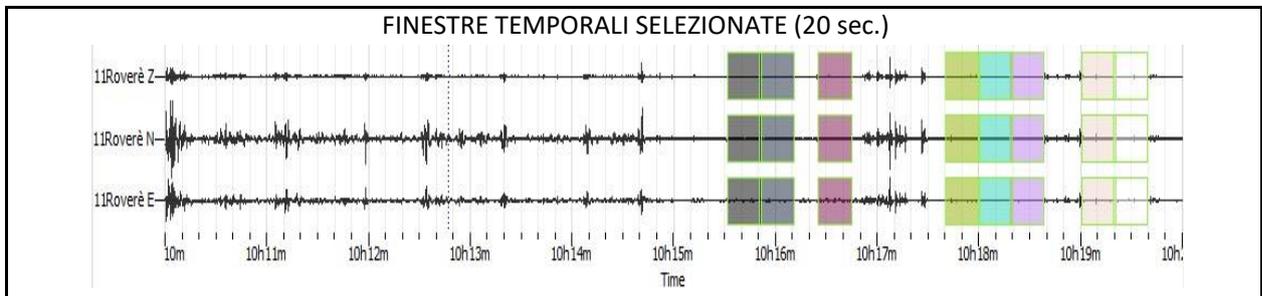
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Cimitero San Vitale
Data	05/06/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.863
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.120
Quota p. c.	875 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.887
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.145
		X			

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

SPETTRO DELLE VELOCITA'	PROFILO VERTICALE VS
	

<b>Misura a stazione singola HVSR</b>			IDENTIFICATIVO: 023067P11HVSR11	
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	Cimitero San Vitale
Data	05/06/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.880
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.127
Quota p. c.	874 m		Frequenza caratt. (Fo)	N.D.
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	
		X		

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	



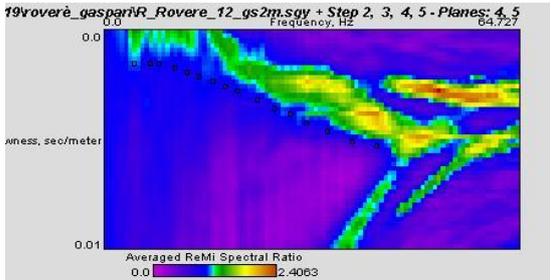
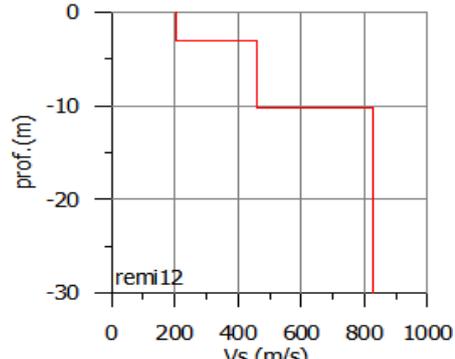
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	8	1880	27.5	0.4	3.22	1.21
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					<b>No</b>	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					<b>Sì</b>	

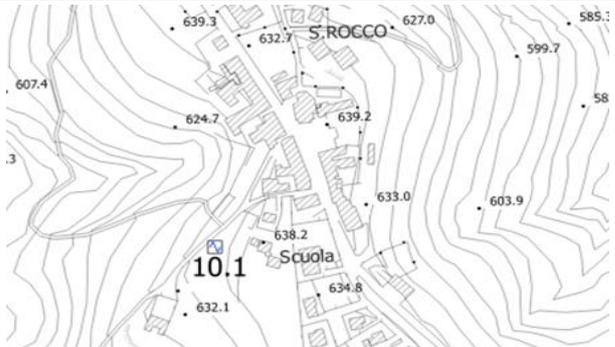
<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L12REMI12
---	---------------------------------

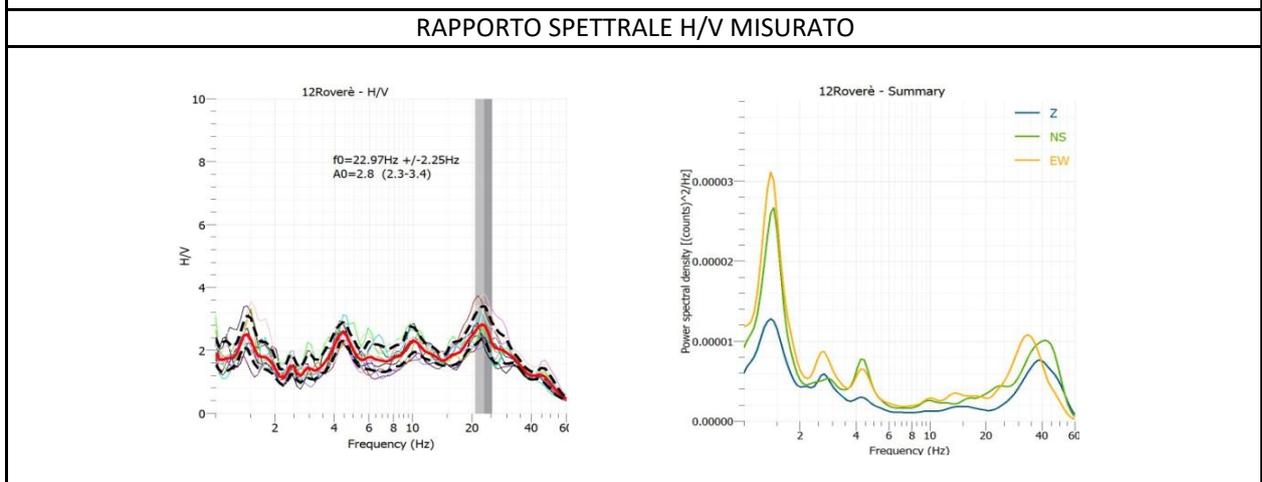
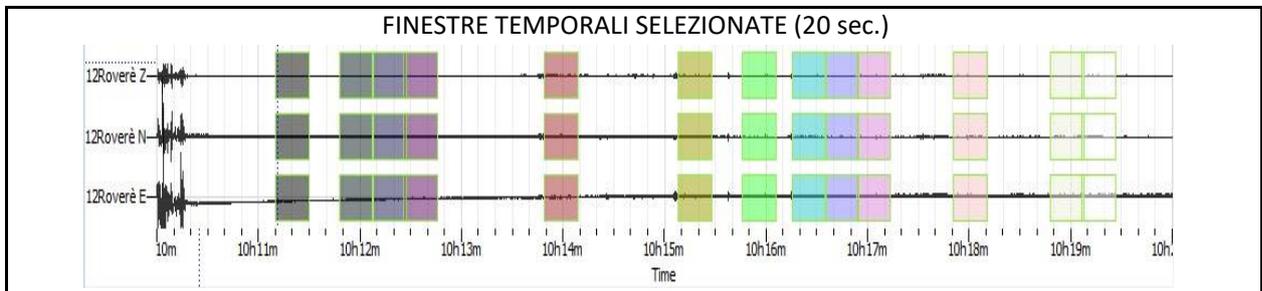
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	San Rocco
Data	05/06/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.455
L. stendimento	50 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.051.539
Quota p. c.	633 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.473
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.051.569
	X				

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

SPETTRO DELLE VELOCITA'	PROFILO VERTICALE VS
	

<b>Misura a stazione singola HVSR</b>			IDENTIFICATIVO: 023067P12HVSR12	
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	San Rocco
Data	05/06/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.459
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.051.557
Quota p. c.	633 m		Frequenza caratt. (Fo)	10.1 Hz
Attendibilità dato	Alto	Medio		
		X		

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	



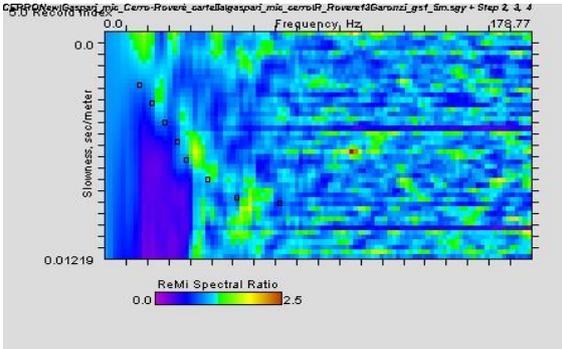
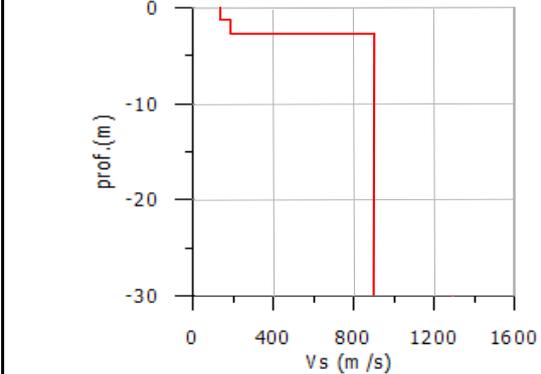
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	13	2631	10.12	0.6	2.31	1.17
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					No	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					No	

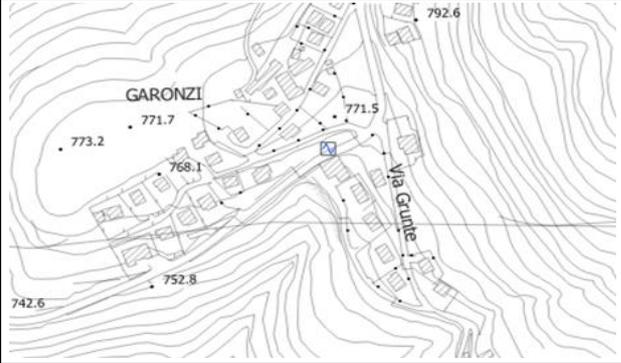
<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L13REMI13
---	---------------------------------

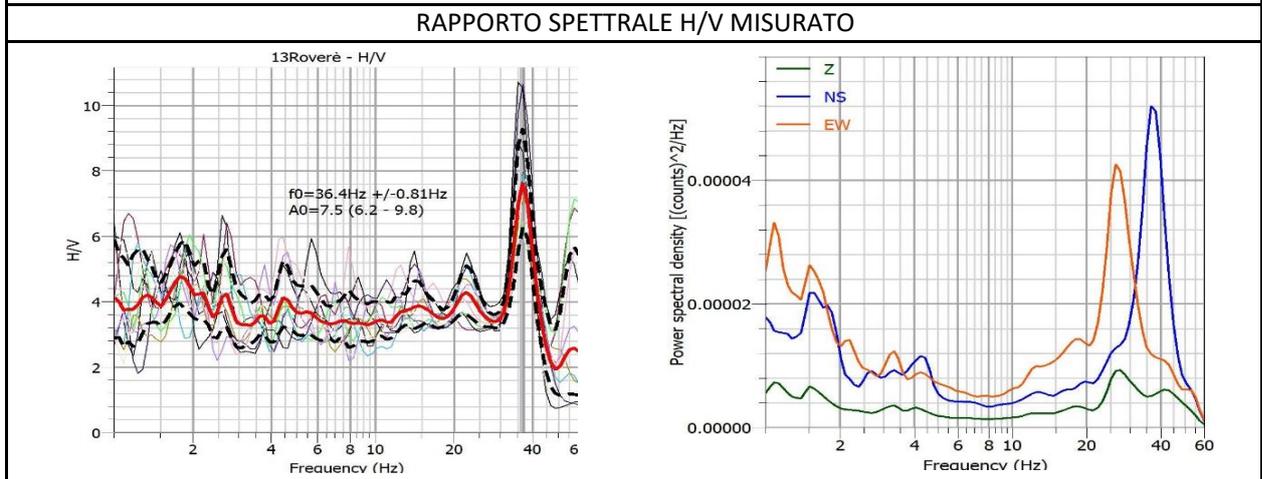
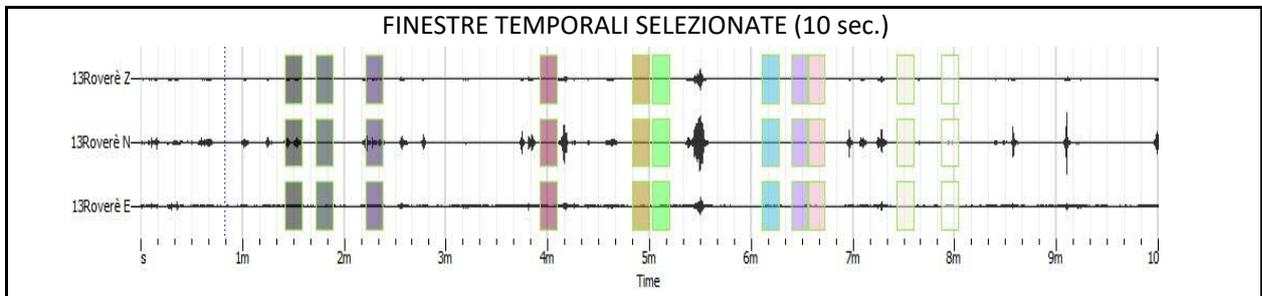
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Garonzi
Data	19/07/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.007
L. stendimento	35 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.416
Quota p. c.	768 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.037
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.434
			X		

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	

<b>SPETTRO DELLE VELOCITA'</b>	<b>PROFILO VERTICALE VS</b>
	

<b>Misura a stazione singola HVSR</b>			IDENTIFICATIVO: 023067P13HVSRI3	
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	Garonzi
Data	19/07/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.025
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.421
Quota p. c.	765 m		Frequenza caratt. (Fo)	N.D.
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	
			X	

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

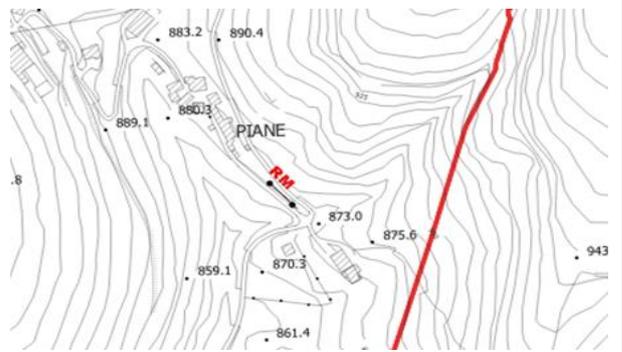


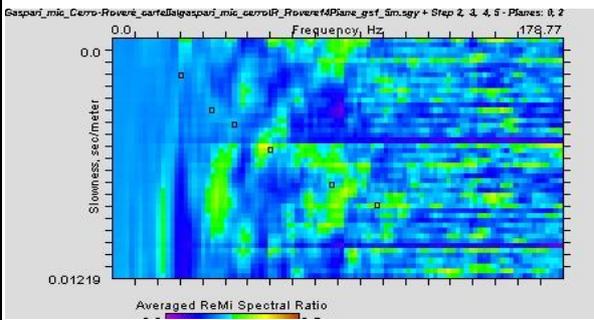
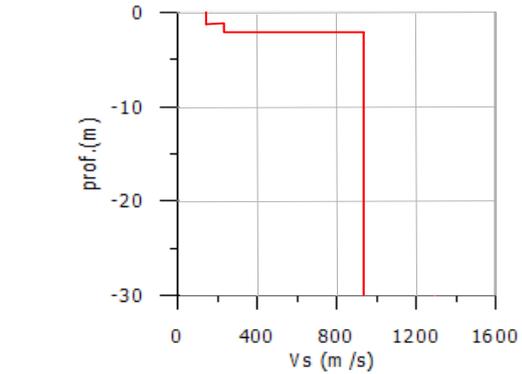
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	Frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
10	11	4004	36.4	0.46	7.5	1.3
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^-) > 2$					Sì	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^+) > 2$					Sì	

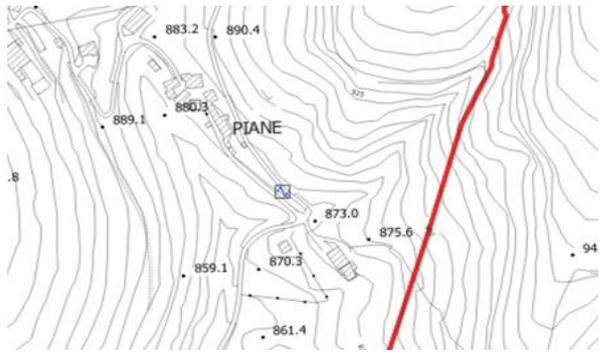
<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L14REMI14
---	---------------------------------

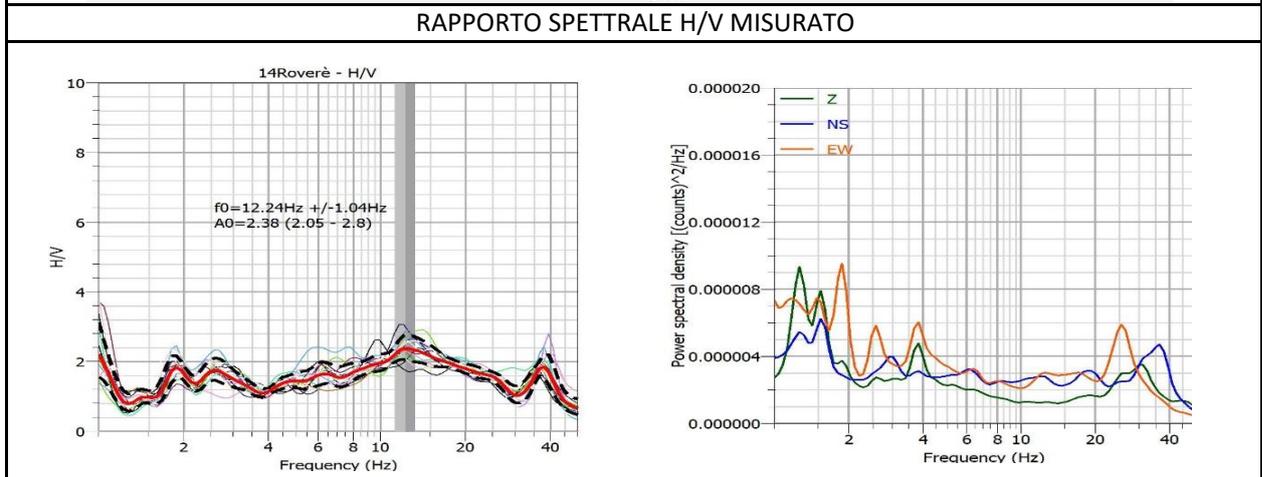
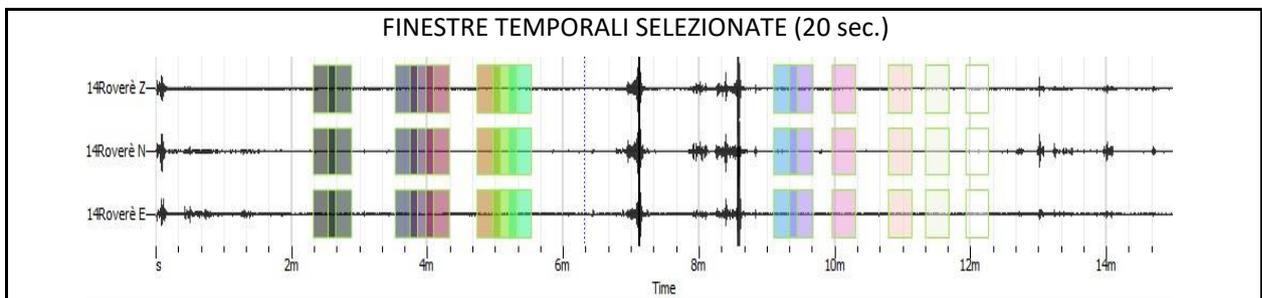
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Piane
Data	19/07/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	195.767
L. stendimento	35 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.750
Quota p. c.	875 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	195.790
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.725
			X		

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	

<b>SPETTRO DELLE VELOCITA'</b>	<b>PROFILO VERTICALE VS</b>
	

<b>Misura a stazione singola HVSR</b>			IDENTIFICATIVO: 023067P14HVSR14	
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	Piane
Data	19/07/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	195.781
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.055.740
Quota p. c.	875 m		Frequenza caratt. (Fo)	N.D.
Attendibilità dato	Alto	Medio		
		X		

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

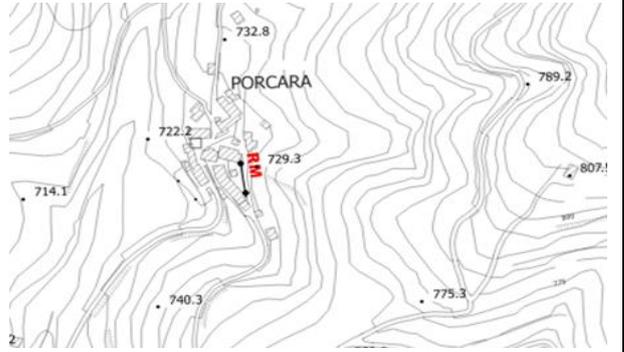


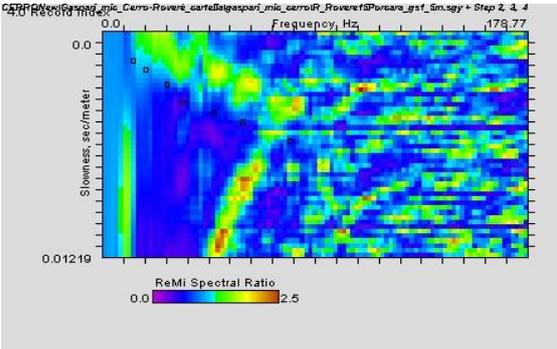
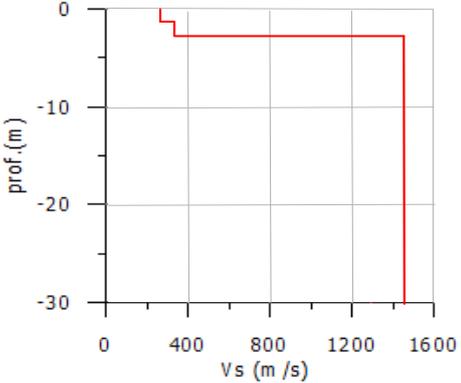
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	Frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/l_w$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	14	3427	12.24	1.24	2.38	1.18
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^-) > 2$					No	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^+) > 2$					No	

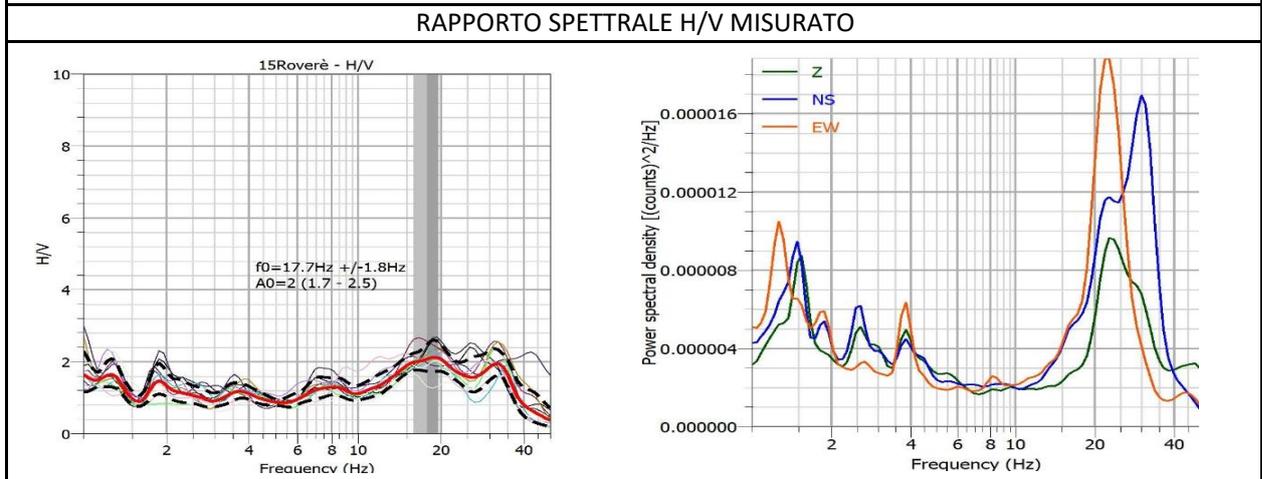
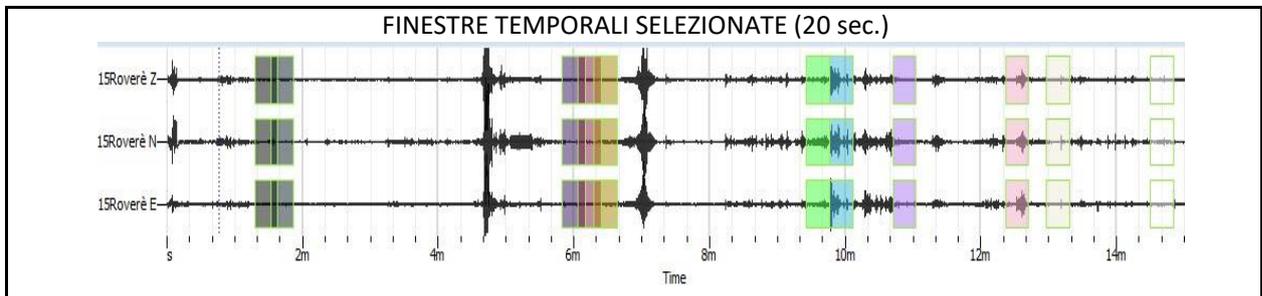
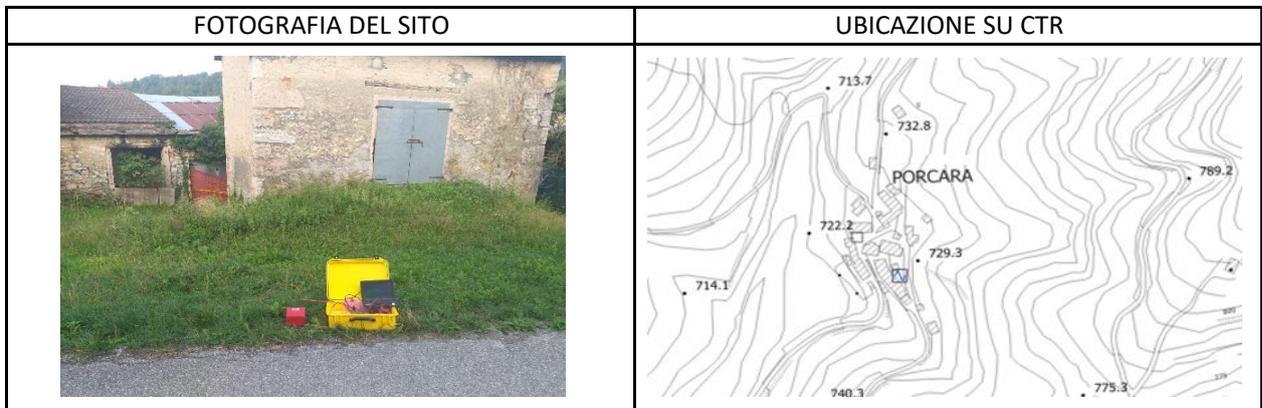
<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L15REMI15
---	---------------------------------

Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Porcara
Data	19/07/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.835
L. stendimento	35 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.054.397
Quota p. c.	703 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.840
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.054.364
		X			

FOTOGRAFIA DEL SITO	UBICAZIONE SU CTR
	

SPETTRO DELLE VELOCITA'	PROFILO VERTICALE VS
	

<b>Misura a stazione singola HVSR</b>			IDENTIFICATIVO: 023067P15HVSR15	
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	Porcara
Data	19/07/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.833
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.054.380
Quota p. c.	703 m		Frequenza caratt. (Fo)	N.D.
Attendibilità dato	Alto	Medio		
		X		



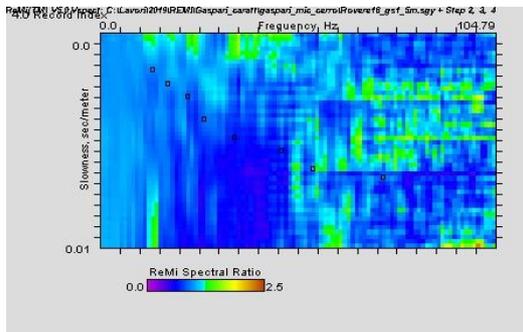
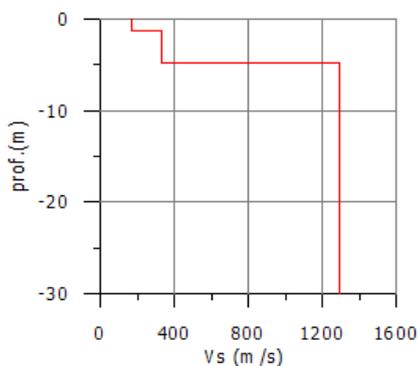
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20\%$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	11	3824	17.7	1.8	2	1.20
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^-) > 2$					No	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^+) > 2$					No	

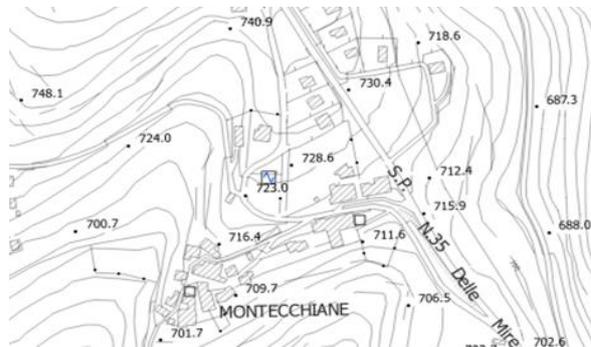
<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L16REMI16
---	---------------------------------

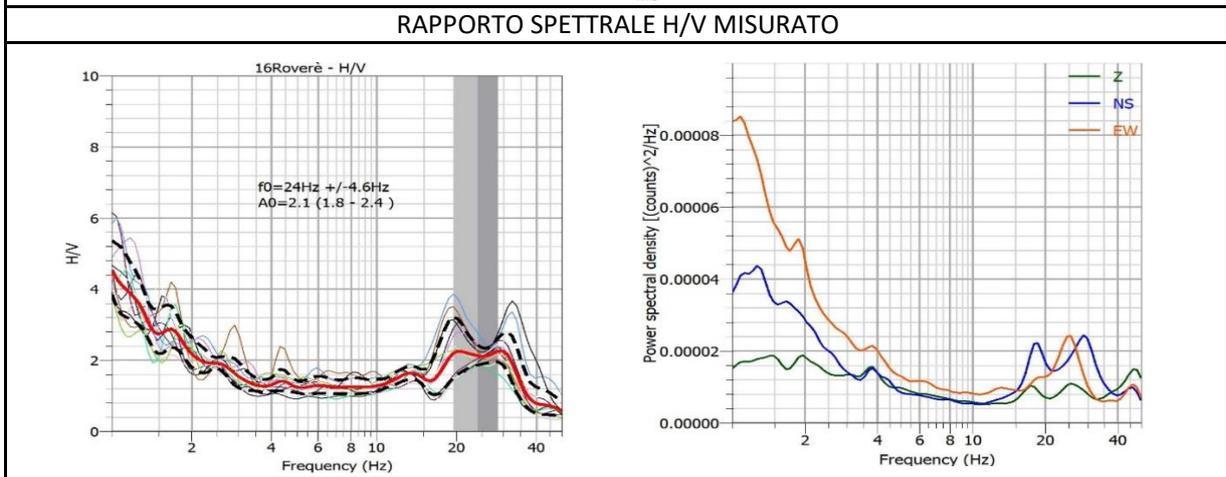
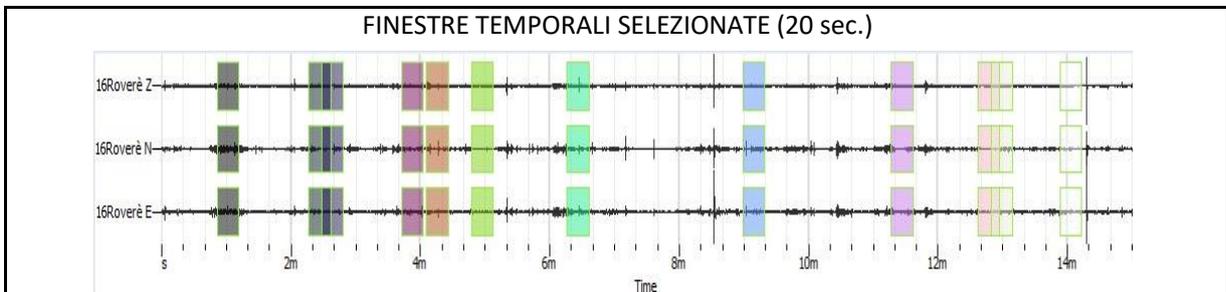
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Montecchiane
Data	19/07/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.808
L. stendimento	35 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.053.505
Quota p. c.	725 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.842
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.053.503
			X		

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	

<b>SPETTRO DELLE VELOCITA'</b>	<b>PROFILO VERTICALE VS</b>
	

<b>Misura a stazione singola HVSR</b>			IDENTIFICATIVO: 023067P16HVSR16	
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	Montecchiane
Data	19/07/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.824
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.053.508
Quota p. c.	725 m		Frequenza caratt. (Fo)	N.D.
Attendibilità dato	Alto	Medio		
		X		

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	

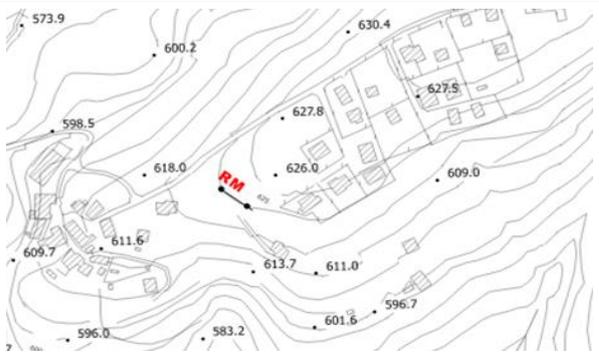


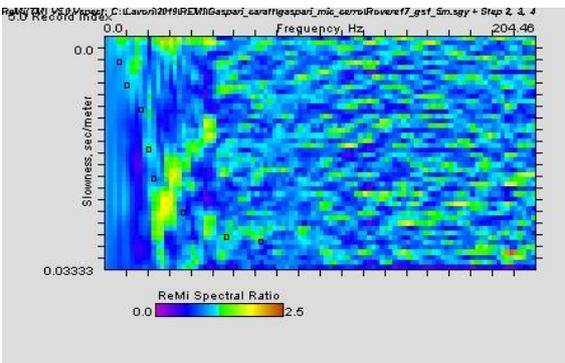
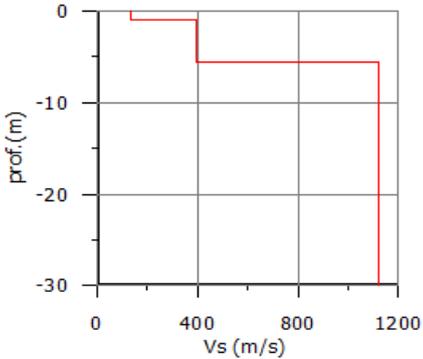
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $I_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	Frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/n_c$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	12	5760	24	4.6	2.1	1.15
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^-) > 2$					No	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^+) > 2$					No	

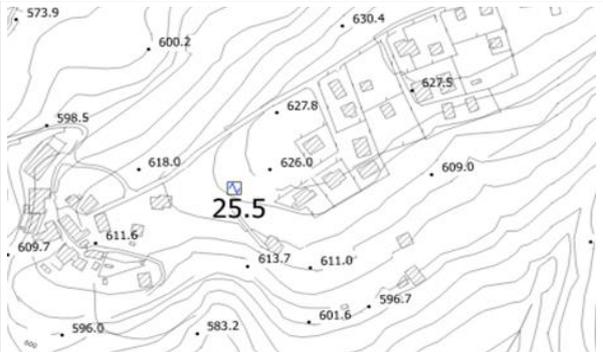
<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L17REMI17
---	---------------------------------

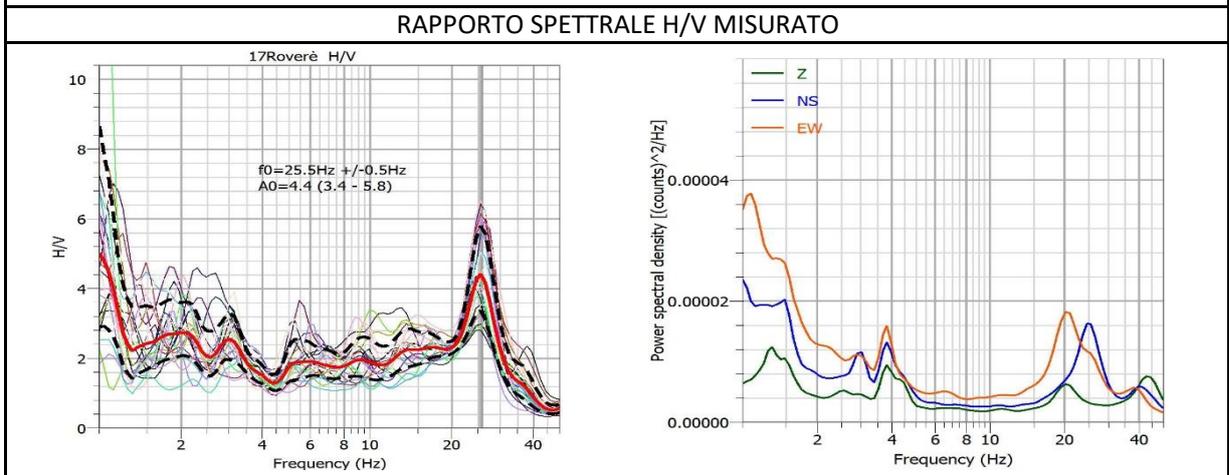
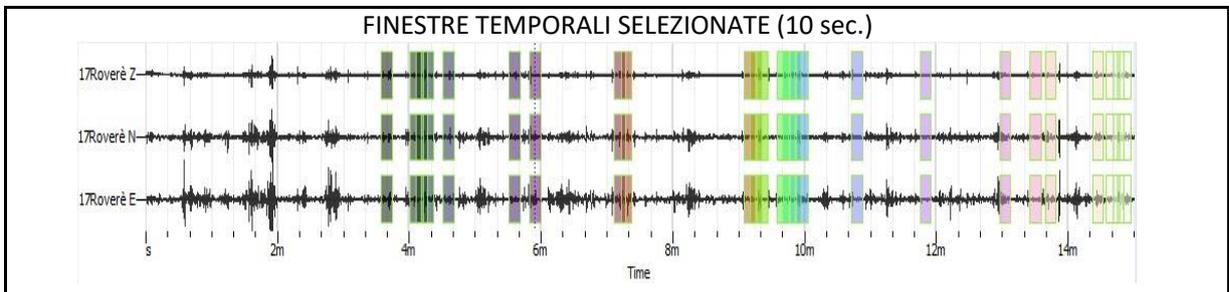
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	Negri
Data	19/07/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.897
L. stendimento	35 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.051.877
Quota p. c.	620 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.926
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.051.856
			X		

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	

<b>SPETTRO DELLE VELOCITA'</b>	<b>PROFILO VERTICALE VS</b>
	

<b>Misura a stazione singola</b>			<b>IDENTIFICATIVO: 023067P17HVS17</b>	
<b>HVSR</b>				
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	Negri
Data	19/07/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	193.915
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.051.872
Quota p. c.	621 m		Frequenza caratt. (Fo)	25.5Hz
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	
		X		

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	



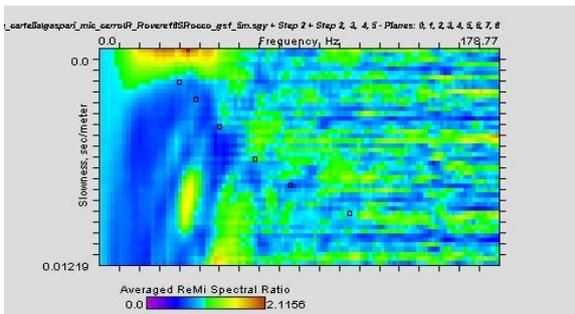
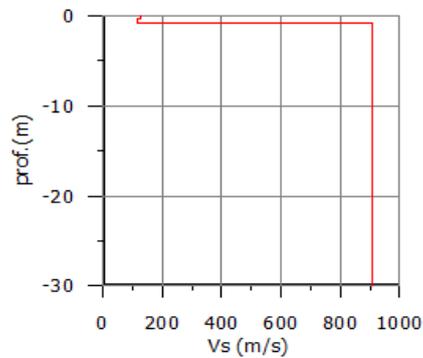
**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	Frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/n_c$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
10	25	6375	25.5	0.5	4.4	1.30
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^-) > 2$					Sì	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^+) > 2$					Sì	

<b>ReMi</b> (Refraction Microtremor)	IDENTIFICATIVO: 023067L18REMI18
---	---------------------------------

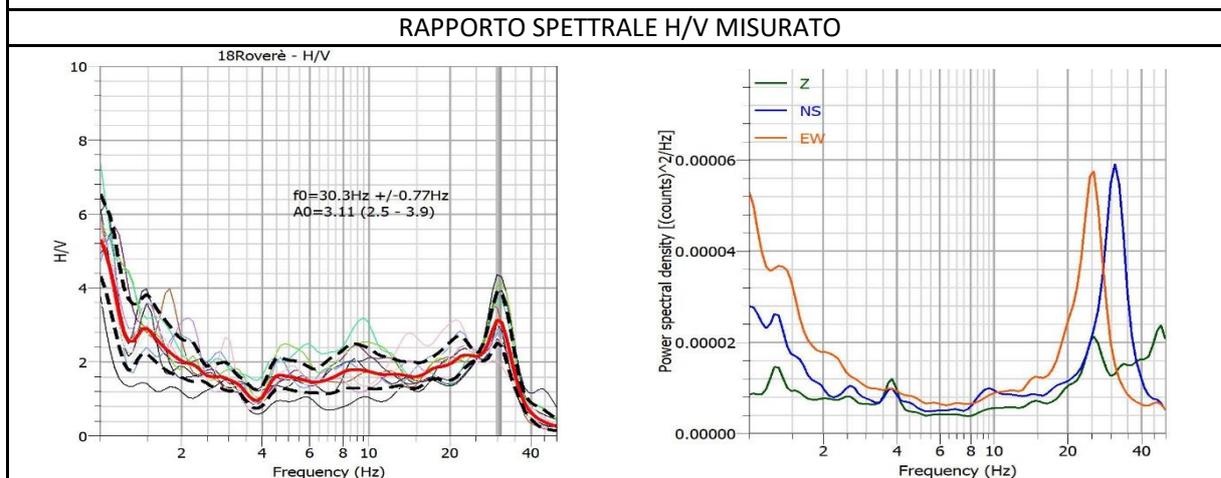
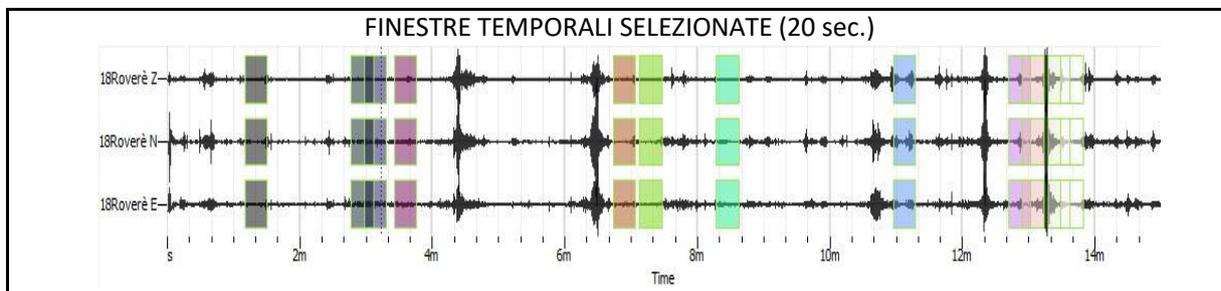
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari			Località	San Rocco sud
Data	19/07/2019			Lon. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.694
L. stendimento	35 m			Lat. 1 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.050.931
Quota p. c.	603 m			Lon. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.699
Attendibilità dato	Alto	Medio	Basso	Lat. 2 (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.050.896
		X			

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	

<b>SPETTRO DELLE VELOCITA'</b>	<b>PROFILO VERTICALE VS</b>
	

<b>Misura a stazione singola HVSR</b>			IDENTIFICATIVO: 023067P18HVSR18	
Fonte	Dott. geol. Dario Gaspari		Località	San Rocco sud
Data	19/07/2019		Lon. (WGS 84 / UTM Z 33N)	194.706
			Lat. (WGS 84 / UTM Z 33N)	5.050.915
Quota p. c.	603 m		Frequenza caratt. (Fo)	N.D.
Attendibilità dato	Alto	Medio		
		X		

<b>FOTOGRAFIA DEL SITO</b>	<b>UBICAZIONE SU CTR</b>
	



**VERIFICA PARAMETRI H/V PER DEFINIZIONE PICCO NATURALE (SESAME)**

Windows length $l_w$ (s)	Number of windows $n_w$	Number of significant cycles $n_c$ ( $n_c > 200$ )	frequency statistics from individual windows			
			$f_0$ (Hz) $> 20/n_c$	$\sigma_f$ (Hz)	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$
20	12	7272	30.3	0.77	3.11	1.25
Esistenza di una frequenza $f^-$ (tra $f_0/4$ e $f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^-) > 2$					No	
Esistenza di una frequenza $f^+$ (tra $f_0$ e $4*f_0$ ) tale che $A_0/A_{HV}(f^+) > 2$					Si	