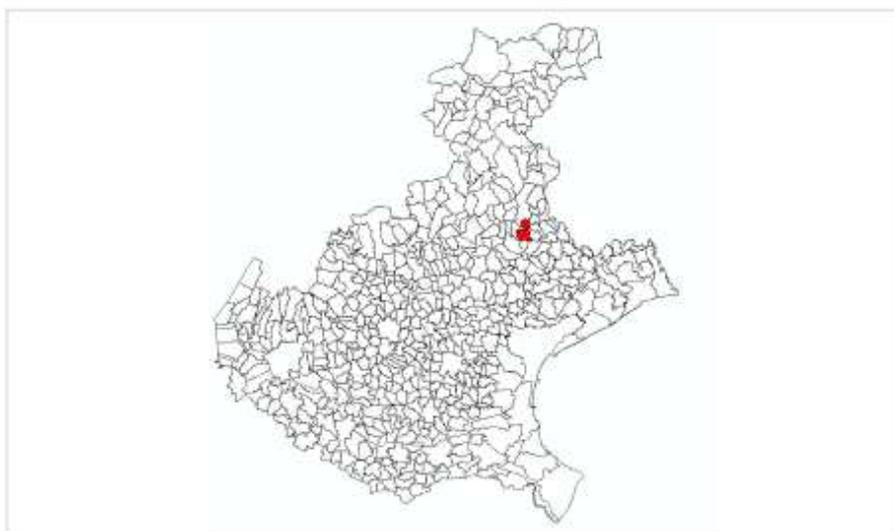


Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77

MICROZONAZIONE SISMICA

Relazione Illustrativa

Regione Veneto
Comune di Conegliano



Regione
Veneto

Soggetto realizzatore
Studio Mastella

Data
22/09/2015



Sommario

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUZIONE | 4 |
| 1.1 Riferimenti normativi | 4 |
| 1.2 Modalità d'indagine | 4 |
| 1.3 Finalità degli studi: pericolosità sismica e microzonazione sismica..... | 5 |
| 1.4 Generalità sulla microzonazione sismica | 6 |
| 1.1 Foto aeree..... | 8 |
| 1.2 Elenco degli archivi consultati..... | 8 |
| 1.3 Descrizione generale dell'area | 8 |
| 2. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO | 10 |
| 2.1 Caratteristiche sismogeniche del comune | 10 |
| 2.2 Sismicità storica | 15 |
| 2.2.1 La sismicità storica del Veneto | 15 |
| 2.3 Faglie attive..... | 53 |
| 3. ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA..... | 56 |
| 3.1 Inquadramento topografico e geomorfologico..... | 56 |
| 3.1.1 Forme dovute all'assetto strutturale | 56 |
| 3.1.2 Forme glaciali..... | 56 |
| 3.1.3 Forme e processi dovuti alla gravità | 56 |
| 3.1.4 Forme fluviali e di versante dovute al dilavamento..... | 60 |
| 3.1.5 Forme artificiali | 62 |
| 3.1.6 Elementi morfologici a valenza sismica | 65 |
| 3.2 Inquadramento geologico | 66 |
| 3.2.1 La Formazione del Conglomerato del Montello | 66 |
| 3.2.2 Formazioni litoidi e depositi sciolti presenti nella Carta Geolitologica del PAT.. | 69 |
| 3.2.3 Interpretazione delle litologie presenti nel PAT nello studio di Microzonazione Sismica | 71 |
| 3.2.4 Caratterizzazione geomeccanica dei litotipi..... | 76 |
| 3.3 Tettonica..... | 77 |
| 3.3.1 Evento insubrico..... | 77 |
| 3.3.2 Evento neoalpino..... | 77 |
| 3.4 Inquadramento idrogeologico..... | 79 |
| 3.4.1 Idrografia | 79 |
| 3.1 Elementi idrologici di superficie presenti..... | 79 |
| 3.1.1 Aree di pericolosità e attenzione idraulica del Progetto 1° variante Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Livenza..... | 80 |



| | | |
|-------|---|-----|
| 3.1.2 | Aree a deflusso difficoltoso (I-SUP-15) e aree soggette a inondazioni periodiche (I-SUP-16) | 84 |
| 3.1.3 | Acque sotterranee | 85 |
| 4. | DATI GEOTECNICI E GEOFISICI | 88 |
| 4.1 | Parametri geotecnici statici e dinamici ricavati da dati pregressi | 88 |
| 4.2 | Nuove indagini..... | 88 |
| 4.2.1 | Indagini di sismica passiva a stazione singola (HVSr) | 88 |
| 5. | MODELLO DEL SOTTOSUOLO | 94 |
| 6. | INTERPRETAZIONI E INCERTEZZE..... | 95 |
| 6.1 | Identificazione e rappresentatività dei dati raccolti | 95 |
| 7. | METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI | 111 |
| 8. | ELABORATI CARTOGRAFICI | 112 |
| 8.1 | La Carta delle Indagini..... | 112 |
| 8.2 | La Carta geologico-tecnica | 114 |
| 8.2.1 | Unità litologiche | 114 |
| 8.2.2 | Elementi tettonico strutturali | 115 |
| 8.2.3 | Elementi geologici e idrogeologici | 117 |
| 8.2.4 | Forme di superficie | 117 |
| 8.2.5 | Instabilità di versante | 118 |
| 8.3 | Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica | 119 |
| 8.3.1 | Zone stabili | 121 |
| 8.3.2 | Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali..... | 123 |
| 8.3.3 | Zone suscettibili di instabilità | 126 |
| 8.3.4 | Altri elementi morfologici..... | 127 |
| 8.3.5 | Punti di misura di rumore ambientale | 128 |
| 9. | BIBLIOGRAFIA | 129 |



1. INTRODUZIONE

La presente relazione è un documento tecnico-scientifico che accompagna gli elaborati cartografici richiesti per lo studio di Microzonazione Sismica di primo livello del comune di Conegliano.

1.1 Riferimenti normativi

Lo studio viene redatto in conformità all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3907 in data 13 novembre 2010, istituito ai sensi dell'articolo 11 del D.L. n.39 in data 28.04.09 convertito, con modificazioni, dalla Legge 24.06.09, n.77 (L. 77/09, art. 11) e in conformità all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 4007 in data 29 febbraio 2012.

Si sono seguite le direttive prodotte dalla Commissione Tecnica per il supporto e monitoraggio degli studi di MS (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n.3907) e alle modalità previste per il livello 1, così come definiti dagli "Indirizzi e criteri per la micro zonazione sismica" approvati dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome il 13.11.2008, dall'allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale n.3308 in data 04.11.2008 e dall'allegato A del Decreto del Dirigente della Direzione Regionale Geologia e Attività Estrattive n. 69 in data 27.05.2010.

1.2 Modalità d'indagine

Il lavoro è stato svolto con le seguenti fasi di lavoro:

- raccolta di dati bibliografici;
- esame della documentazione in materia elaborata negli ultimi anni a livello regionale;
- approfondimenti relativamente alle problematiche sismiche, alla sismicità di base ed alla valutazione della amplificazione sismica locale;
- sopralluoghi di controllo sul campo;
- elaborazione dei dati raccolti e stesura della presente relazione.

Nell'elaborare il presente studio si sono tenuti conto degli aspetti geomorfologici, geolitologici ed idrogeologici elaborati per la documentazione geologica del P.A.T.

La presente relazione risulta di corredo alle tavole qui di seguito indicate.

| Tavola | Scala |
|---|--------------|
| Carta delle Indagini | 1:10.000 |
| Carta Geologico-tecnica | 1:10.000 |
| Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica | 1:10.000 |



1.3 Finalità degli studi: pericolosità sismica e microzonazione sismica

E' fondamentale avvalersi degli studi di microzonazione sismica (MS) durante la fase di progettazione degli strumenti urbanistici al fine di determinare la riduzione del rischio sismico (RS), che può essere così definito:

$RS = \text{Pericolosità sismica} \times \text{Esposizione urbanistica} \times \text{Vulnerabilità dei centri urbani e delle opere.}$

Una MS completa deve quindi considerare anche la vulnerabilità dei centri urbani e delle opere. Non essendo ancora disponibile una procedura speditiva riconosciuta valida per la valutazione della vulnerabilità (le procedure finora attuate sono di dettaglio e quindi onerose sia in termini di costi e soprattutto di tempi) la MS in genere è limitata a valutazioni della pericolosità sismica locale nelle zone di esposizione urbanistica: centri abitati ove si realizza una concentrazione di popolazione, zone destinate ad attività produttive e commerciali, altre previsioni urbanistiche e lungo le reti infrastrutturali.

Devono essere forniti dei criteri per l'individuazione delle aree soggette ad effetti di amplificazione sismica locale ed instabilità in caso di terremoto in maniera da orientare le scelte, nella fase di progettazione urbanistica, verso aree a minore pericolosità sismica e supportare qualsiasi altro intervento finalizzato alla riduzione del rischio sismico (es.: interventi di riqualificazione urbanistica, messa in sicurezza, ...).

La **pericolosità sismica** dipende essenzialmente da due elementi:

- Dalle caratteristiche sismiche dell'area, ossia dalla presenza e/o distanza dalle sorgenti sismiche attive, dall'energia e dal tipo dei terremoti nonché dalla frequenza degli eventi. Questi aspetti afferiscono alla "pericolosità sismica di base";
- Dalle caratteristiche geologiche e morfologiche del territorio di riferimento; infatti queste caratteristiche possono influenzare notevolmente le caratteristiche dell'evento sismico in superficie e costituire appunto gli elementi predisponenti al verificarsi dei fenomeni di amplificazione o di instabilità del suolo (cedimenti, frane, liquefazione). Questi aspetti afferiscono alla "pericolosità sismica locale".

Lo studio della "pericolosità di base" e della "pericolosità locale" tendono sostanzialmente al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- individuare delle aree ove in occasione dei terremoti attesi possono verificarsi effetti locali;
- stima quantitativa della risposta sismica locale indotta dai depositi superficiali e della morfologia del territorio: "Analisi della Risposta Sismica Locale" (RSL);
- suddivisione del territorio comunale in sottozone omogenee a cui attribuire lo stesso valore di pericolosità sismica locale: "Microzonazione Sismica" (MS).

I risultati di questi studi afferiscono al quadro conoscitivo e vengono successivamente applicati nella redazione degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica; forniscono inoltre indicazioni per l'applicazione, in fase di progettazione, delle vigenti Norme Tecniche delle Costruzioni (DM 14/1/2008).



1.4 Generalità sulla microzonazione sismica

La microzonazione sismica, ovvero "la suddivisione dettagliata del territorio, in sottozone a diversa pericolosità sismica locale", tiene conto sia della sismicità di base (distanza dalle sorgenti sismogenetiche, energia, frequenza e tipo dei terremoti attesi), sia della amplificazione locale legata alle caratteristiche topografiche, geomorfologiche, geolitologiche ed idrogeologiche dell'area di studio. Ha come finalità fondamentale quella di indirizzare la pianificazione urbanistica verso l'utilizzo edificatorio degli ambiti a minor rischio sismico. Si articola in più livelli di approfondimento, sinteticamente sono così descrivibili:

- primo livello: è lo studio propedeutico ai livelli successivi; consente di delineare gli scenari della pericolosità sismica ed identifica, nella carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica, le parti del territorio comunale suscettibili di effetti locali: amplificazione del moto sismico, cedimenti, instabilità dei versanti, fenomeni di liquefazione, rottura del terreno, ecc. Consiste nelle seguenti azioni:
 - raccolta dei dati esistenti e formulazione di una relazione che ricostruisce la sismicità storica dell'area, dei danni che i terremoti avvenuti hanno arrecato al territorio, delle possibili correlazioni con le principali strutture geologiche esistenti;
 - elaborazione di una cartografia che, attraverso la rivisitazione dei contenuti geologici, geolitologici ed idrogeologici dello Studio Geologico per il P.R.G.C., individui gli elementi, in chiave sismologica, in grado di amplificare localmente la sismicità di base e/o di aumentare la pericolosità locale;
 - elaborazione della cartografia di suddivisione del territorio in zone omogenee in prospettiva sismica;
- secondo livello: è lo studio di approfondimento locale; ha come obiettivo la redazione della Microzonazione Sismica e si applica a tutte le parti del territorio suscettibili di amplificazione sismica individuati nella precedente fase e per la quale si prevedono trasformazioni urbanistiche del territorio od incremento dei carichi urbanistici e per il territorio compreso nel perimetro del "centro abitato" così come previsti dalla normativa vigente. Consiste nelle seguenti azioni:
 - caratterizzazione locale del terreno con la misura delle Vs30, per le aree "stabili";
 - determinazione della profondità del bedrock in funzione della definizione del periodo proprio di vibrazione del sottosuolo, alla definizione di profili di Vs30 e valutazione degli effetti morfologici, per le aree soggette ad amplificazione sismica; studio degli effetti di cui al punto precedente e degli ambiti di possibile instabilità;
- terzo livello: si applica in fase progettuale agli scenari suscettibili di instabilità, liquefazione, cedimenti. E' un approccio puntuale ai singoli fenomeni. Si applica:
 - per le scelte espansive di pianificazione urbanistica nelle aree con particolari criticità geologiche per previsioni ricadenti nelle aree classificate come:
 - P1b zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti,
 - P1c zona potenzialmente franosa o esposta a rischio frana,
 - P2a zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti quali depositi altamente compressibili, ecc...,
 - P2b zona con depositi granulari fini ,
 - P2c zona caratterizzata da coltri di terreno di riporto o che hanno subito riempimenti antropici,
 - P4a Zona di fondovalle ampie e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi che presentino le



- seguenti caratteristiche $h/l > 0,65 / \sqrt{Cv-l}$ dove h è la profondità della valle (massimo spessore del deposito), l la sua semiampiezza, Cv il rapporto fra la velocità Vs nel basamento sismico e quella media nei terreni di riempimento,
- P4b Zona di fondovalle stretta ($C > 0,25$) od in presenza di forme geometriche sepolte tali da non permettere di considerare il modello geologico monodimensionale,
 - P1a movimenti franosi attivi. Sebbene l'urbanizzazione in queste aree sia vincolata da altre norme è possibile che si renda necessario uno studio di MS, ad esempio per riparazione di un'opera esistente (strada, edifici, centro abitato, ...),
 - P5b zona ove sono presenti o potenzialmente presenti cavità sotterranee o sinkhole.
- Nelle aree in cui è prevista la realizzazione di opere con rilevante interesse pubblico. Per queste parti del territorio ove la pericolosità risulta elevata deve essere attentamente valutata la possibilità di non operare trasformazioni urbanistiche od incremento dei carichi urbanistici. I primi due livelli sono obbligatori in fase di pianificazione urbanistica, mentre il terzo livello di approfondimento diviene obbligatorio per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da potenziali effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e quando con le risultanze del 2° livello si dimostra l'inadeguatezza delle procedure semplificate per la stima dell'amplificazione previste dalle vigenti Norme Tecniche delle Costruzioni (DM 14/1/2008). Nel caso di opere con rilevante interesse pubblico si procederà sempre fino a raggiungere il 3° livello di approfondimento che potranno essere suddivise con il 1° e 2° livello di MS nell'ambito del progetto preliminare ed il 3° livello di approfondimento nell'ambito del progetto definitivo.

La procedura proposta fa riferimento ad una sismicità di base caratterizzata da un periodo di ritorno di 475 anni (probabilità di eccedenza del 10 % in 50 anni) e può essere implementata considerando altri periodi di ritorno.

Il presente Studio di microzonazione sismica fa riferimento al I dei livelli di approfondimento sopra descritti.



1.1 Foto aeree

Per effettuare il presente studio di micro zonazione sismica, sono stati consultati alcuni fotogrammi aeree appartenenti ai seguenti voli:

- 1954-55 GAI
- 1960 IGM
- 1967 IGM
- 1980 reventon Belluno
- 1983 reventon Venezia Treviso
- 1987-88 reventon Centri Storici;
- 1991-92 reventon Montagna Veneta
- 2004 reventon Treviso nord.

Tali fotogrammi aerei sono consultabili all'indirizzo web http://mapserver.iuav.it/website/foto_aeree/ che si riferisce al Laboratorio di Cartografia e GIS dell'Università IUAV di Venezia.

1.2 Elenco degli archivi consultati

Per reperire i dati geologici e cartografici necessari alla redazione del presente studio, sono stati consultati i seguenti archivi multimediali:

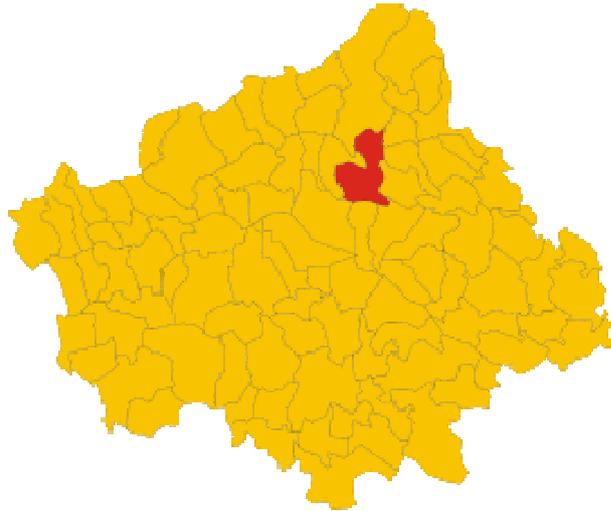
- <http://idt.regione.veneto.it/app/metacatalog/> (per dati cartografici e geologici regionali);
- http://mapserver.iuav.it/website/foto_aeree/ (per la consultazione delle foto aeree);
- <http://http://sgi.isprambiente.it/geoportal/catalog/content/project/ithaca.page> catalogo nazionale delle faglie capaci – Progetto ITHACA);
- <http://iside.rm.ingv.it/iside/standard/index.jsp> (Catalogo ISIDE per i terremoti recenti)
- <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11> (Database Macrosismico Italiano)
- http://pai.adbve.it/PAI_Livenza_1_variante/index_Livenza.html (PAI del fiume Livenza)

È stato inoltre consultato il PAT del comune di Conegliano per i dati geologici e sismici più recenti.

1.3 Descrizione generale dell'area

Il comune di Conegliano si colloca nella porzione nord orientale della provincia di Treviso. Di seguito si riportano i principali dati altimetrici e di superficie.

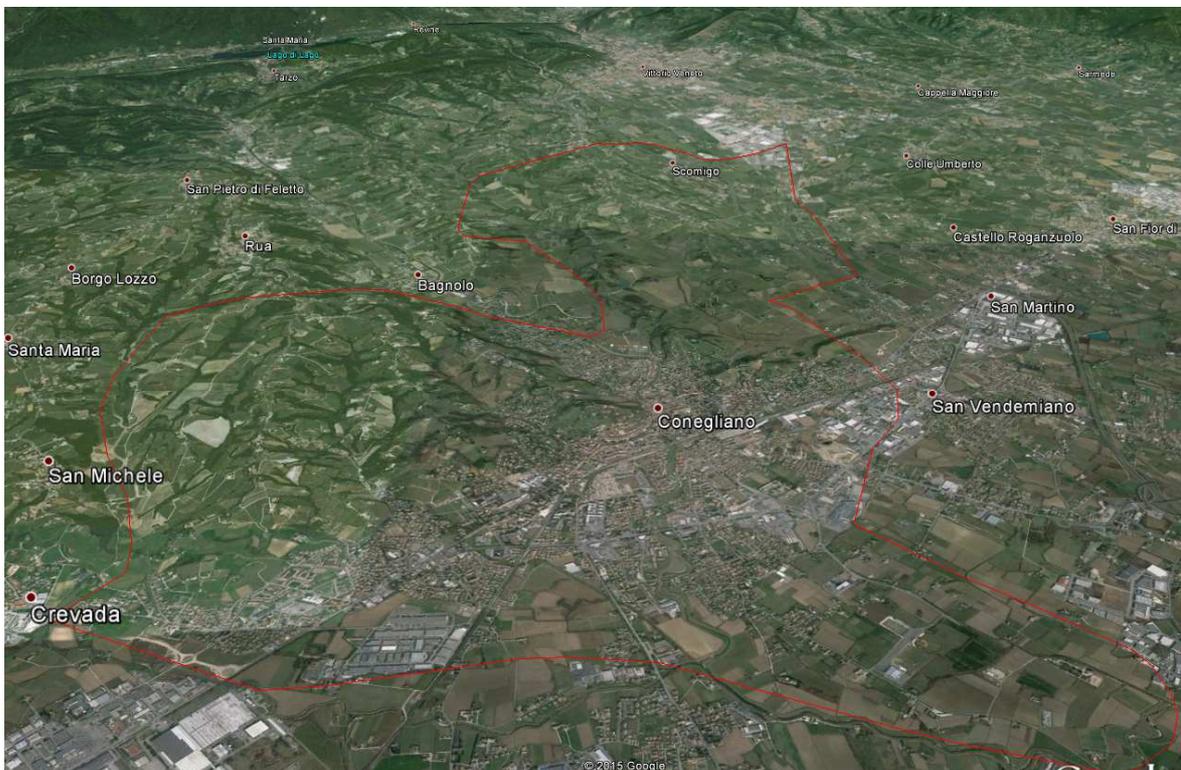
| | |
|----------------------|-----------------------|
| Superficie | 36,35 km ² |
| Quota media | 86.8 m s.l.m. |
| Quota minima | 39.8 m s.l.m. |
| Quota massima | 182.2 m s.l.m. |



Posizione del comune di Conegliano all'interno della Provincia di Treviso

La morfologia del territorio comunale è dominata da forme derivanti in parte dall'erosione delle forme tettoniche da parte delle acque superficiali, in parte da forme alluvionali e solo nella parte nord orientale del territorio si incontrano forme glaciali. Nella parte meridionale del comune, dove vi sono i centri abitati di Conegliano, Campolongo e Parè, la morfologia è pianeggiante pur con una leggera pendenza verso sud; tale area rappresenta la piana alluvionale del Monticano e dei torrenti affluenti.

Procedendo verso nord e nordest, la morfologia diviene più collinare, dominata da roccia sub affiorante ricoperta da depositi eluvio-colluviali. Su questi rilievi collinari dalle forme dolci e dalle altezze modeste, sono presenti il nucleo abitativo di Collalbrigo e di Costa.



Morfologia del comune di Conegliano



2. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Caratteristiche sismogeniche del comune

Con delibera n° 67 del 3 dicembre 2003, pubblicata sul Bollettino Ufficiale Regionale del 13 gennaio 2004 n. 6, il Consiglio Regionale ha approvato il nuovo elenco dei comuni sismici del Veneto, allegato al predetto provvedimento.

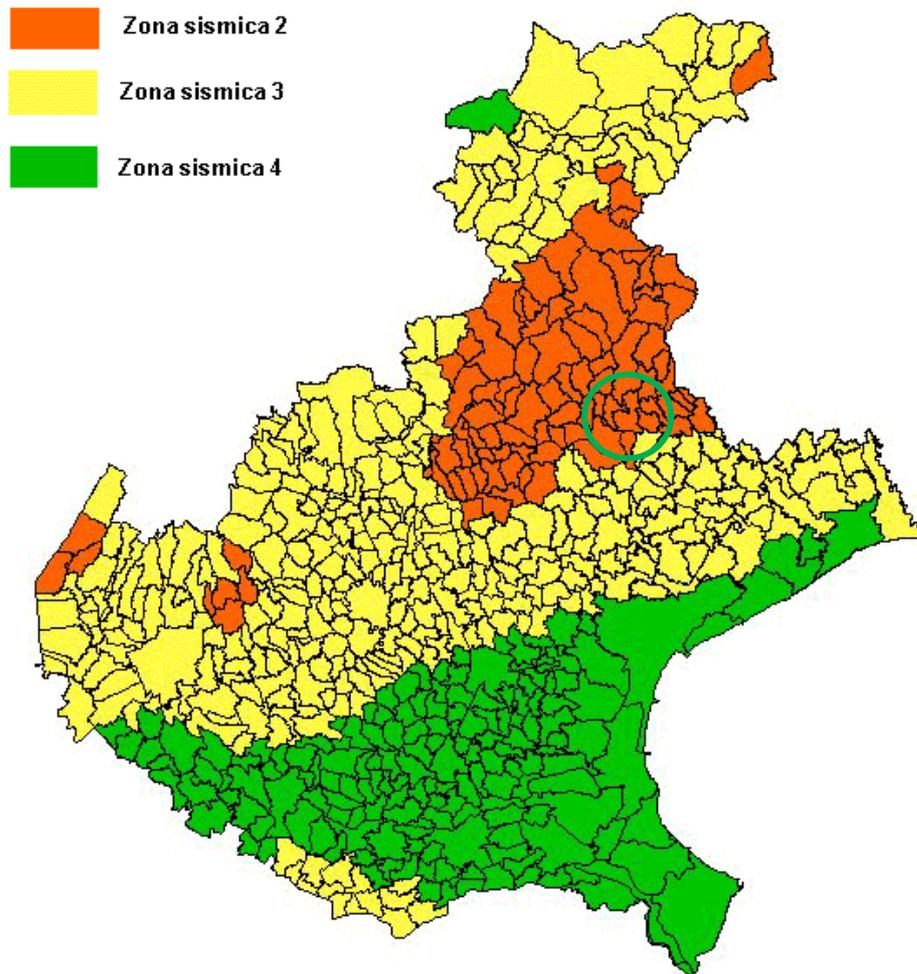
Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003, n° 3274, pubblicata sul Suppl. Ord. n° 72 della Gazzetta Ufficiale dell'8 maggio 2003 n° 1053274/03, sono state approvate nuove regole tecniche per le costruzioni antisismiche riguardanti i ponti, le fondazioni e gli edifici in genere. Tali regole tecniche innovano le modalità di calcolo attualmente in vigore in quanto viene abbandonato il metodo delle "tensioni ammissibili" in favore del criterio degli "stati limite".

Con D.G.R. 28 novembre 2003, n. 3645 sono state approvate le modalità per procedere alle verifiche tecniche a cura dei proprietari degli edifici a carattere strategico ed opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile e degli edifici ed opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso, con priorità nella zona sismica 2.

Tale provvedimento regionale è stato adottato in ottemperanza al comma 4 dell'art. 2 della citata Ordinanza 3274/2003 che dispone siano le Regioni a provvedere, per quanto di competenza, ad elaborare, sulla base delle risorse finanziarie disponibili, il programma temporale delle verifiche, ad individuare le tipologie degli edifici e delle opere che presentano le caratteristiche di cui al comma 3 ed a fornire ai soggetti competenti le necessarie indicazioni per le relative verifiche tecniche, che dovranno stabilire il livello di adeguatezza di ciascuno di essi rispetto a quanto previsto dalle norme.

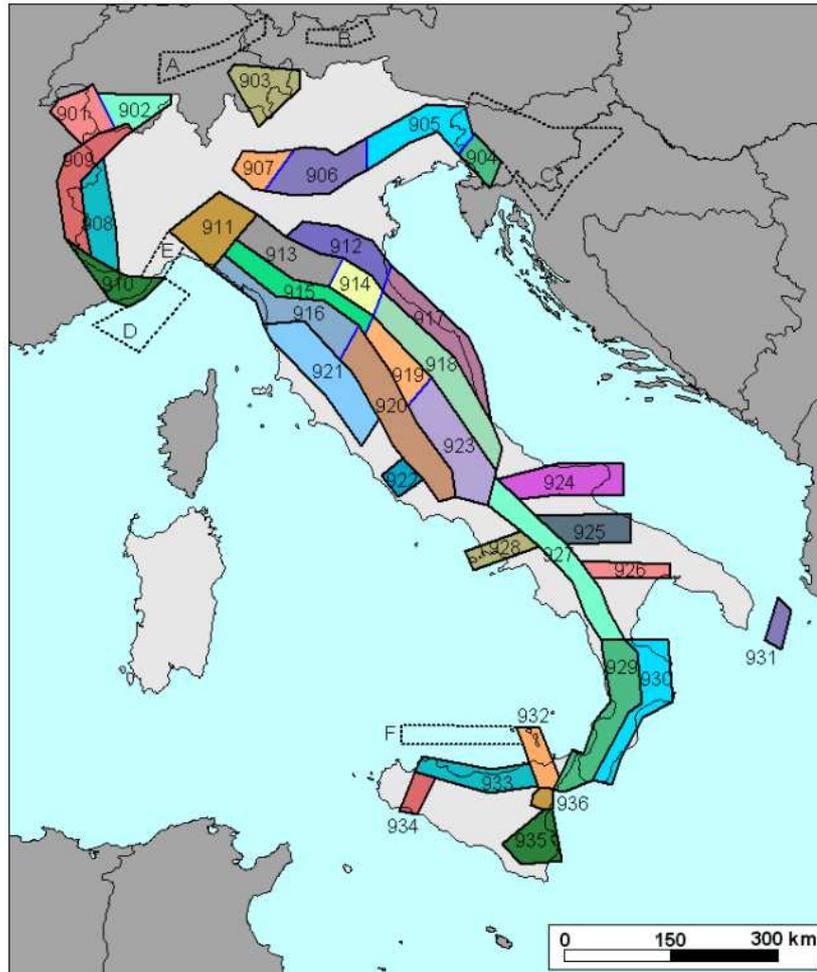
In ordine alla nuova classificazione ed alle nuove regole tecniche, sulla scorta di quanto dispone in merito l'Ordinanza e tenuto conto che la materia, già regolata nella Regione Veneto dalla legge 16.08.1984, n° 42, titolo VI, modificata dalla successiva L.R. 7 novembre 2003 n.27, nonché dalla legge 13 aprile 2001, n° 11, di recepimento delle disposizioni statali in materia di trasferimento di competenze alle regioni in attuazione al D.Lgs 31 marzo 1998 n. 112, si forniscono le disposizioni adottate che seguono cui sono invitati ad attenersi le Strutture regionali, gli enti dipendenti dalla Regione, le Province, i Comuni, le Comunità Montane, gli Enti pubblici.

Il comune di Conegliano è stato classificato dal punto di vista sismico in Zona 2 dalla DGR 245 del 2008 del Veneto, in applicazione del disposto dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 come si vede dall'immagine sottostante.

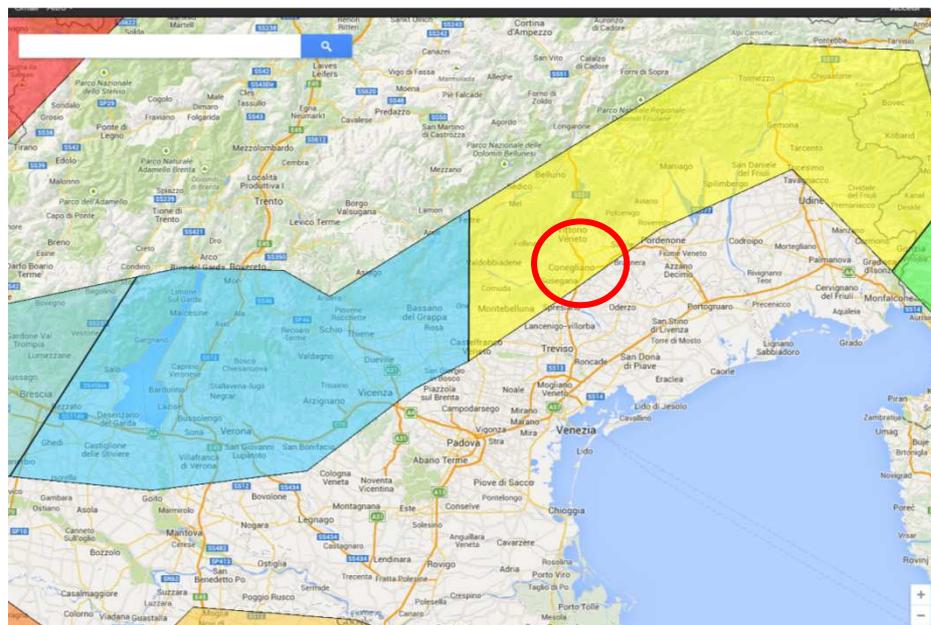


Zone sismiche del Veneto. Nel cerchio verde vi è Conegliano

Secondo la zonazione sismo genetica attualmente in vigore (ZS9), il Friuli centrale ricade nella zona sismogenetica 905, caratterizzato da strutture a pieghe sud-vergenti del Sudalpino Orientale e faglie inverse associate, dovute alla massima interazione tra la placca adriatica e la placca europea. La fagliazione responsabile dei terremoti in questa zona è di tipo inverso con una profondità media stimata di circa 8 km. La zona 905 include le sorgenti sismogenetiche potenzialmente responsabili di terremoti con $M > 6$: in questa zona la frequenza di eventi sismici è nettamente superiore a quella delle zone adiacenti (zone 904 e 906).



Zonazione sismogenetica ZS9



Localizzazione della Zona sismogenetica 905 in giallo. Conegliano è cerchiato in rosso



| Zona | Numero di eventi Md>2.0 | Numero di eventi Md>2.5 | Numero di eventi Md>3.0 | Magnitudo massima (Md) | Classe di profondità (km) | Profondità efficace (km) |
|------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 901 | 18 | 15 | 2 | 4.0 | 8-12 | 8 |
| 902 | 34 | 25 | 2 | 3.8 | 8-12 | 10 |
| 903 | 23 | 19 | 2 | 4.5 | 8-12 | 9 |
| 904 | 13 | 9 | 1 | 3.4 | 5-8 | 7 * |
| 905 | 181 | 110 | 32 | 4.8 | 5-8 | 8 * |
| 906 | 41 | 34 | 13 | 4.7 | 5-8 | 8 * |
| 907 | 33 | 19 | 7 | 4.2 | 5-8 | 8 * |

Tabella riassuntiva sul numero di eventi sismici e relative magnitudo massima della ZS9 n. 905 pari a 4,8

Secondo le Linee guida per la Microzonazione sismica - Par. 2.8 - (Bramerini et al., 2008), si assume come valore di magnitudo attesa quella massima della zona sismogenetica di appartenenza che per il territorio di Conegliano (zona n. 905) vale $M_{max} = 6,60$ con tempo di ritorno $T_r = 1000$ anni molto simile a quella del terremoto di Gemona del 6 maggio 1976.

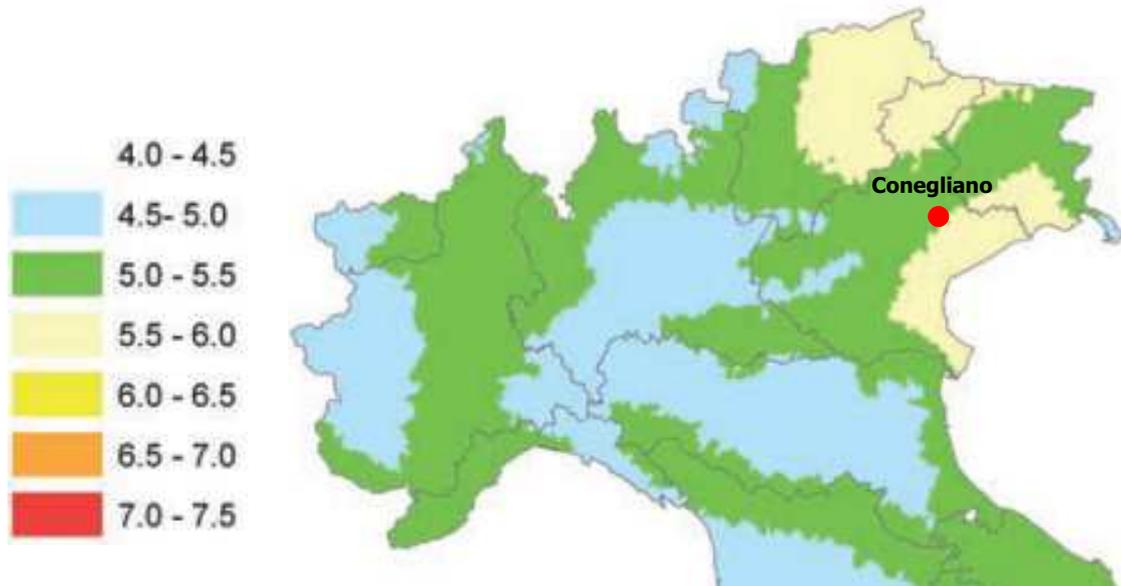
Tale terremoto è segnalato come tra i più forti eventi riportati nei cataloghi della sismicità storica italiana che ha colpito il Nord d'Italia. Secondo i cataloghi oggi disponibili (CPTI11 A. Rovida, R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi / a cura di). 2011. CPTI11, la versione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, Milano, Bologna) la sua magnitudo è addirittura compresa tra 6,37 e 6,55.

Tabella 2.8-1 – Valori di M_{wmax} per le zone sismogenetiche di ZS9 (estratto da Gruppo di lavoro, 2004)

| Nome ZS | Numero ZS | M_{wmax} |
|--|---|------------|
| Colli Albani, Etna | 922, 936 | 5.45 |
| Ischia-Vesuvio | 928 | 5.91 |
| Altre zone | 901, 902, 903, 904, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 920, 921, 926, 932, 933, 934 | 6.14 |
| Medio-Marchigiana/Abruzzese, Appennino Umbro, Nizza Sanremo | 918, 919, 910 | 6.37 |
| Friuli-Veneto Orientale, Garda-Veronese, Garfagnana-Mugello, Calabria Jonica | 905, 906, 915, 930 | 6.60 |
| Molise-Gargano, Ofanto, Canale d'Otranto | 924, 925, 931 | 6.83 |
| Appennino Abruzzese, Sannio – Irpinia-Basilicata | 923, 927 | 7.06 |
| Calabria tirrenica, Iblei | 929, 935 | 7.29 |

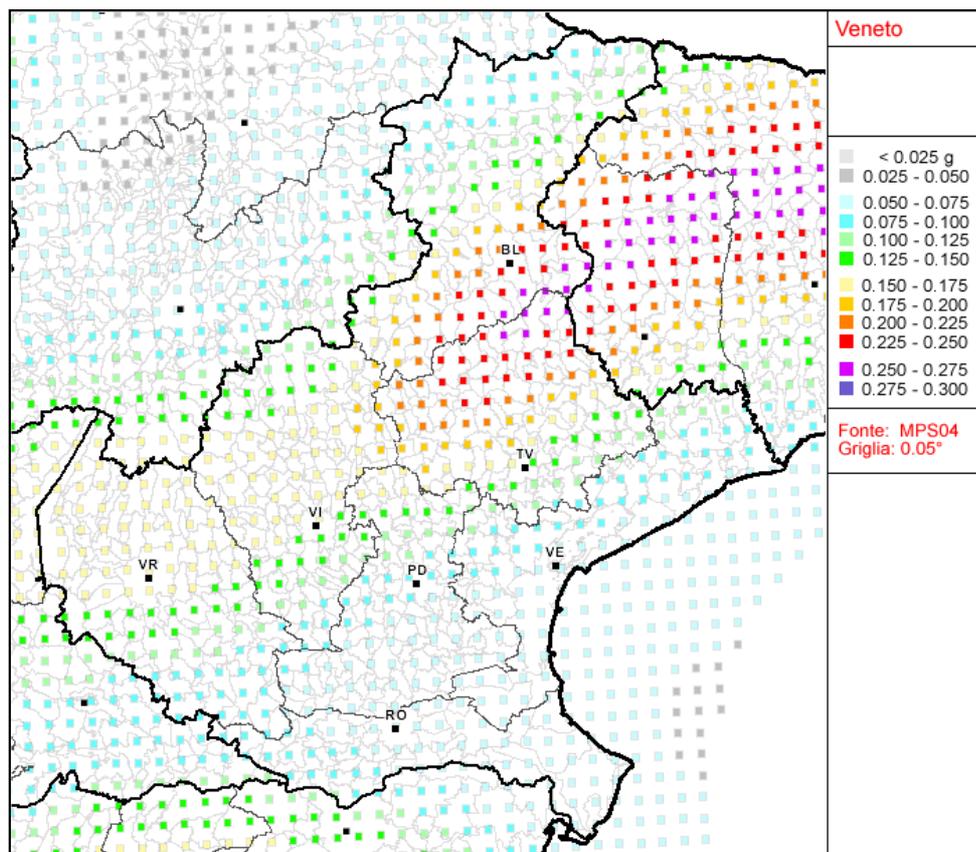
Valori di M_{wmax} per le zone sismogenetiche di ZS9

Dalle Linee guida per la Microzonazione sismica - Par. 2.8, vengono stabiliti i valori medi di magnitudo attesa per comune, con tempi di ritorno $T_r = 475$ anni, che per il territorio di Conegliano, assumono il valore $M = 5,0 \div 5,5$ (Spallarossa e Barani, 2007).

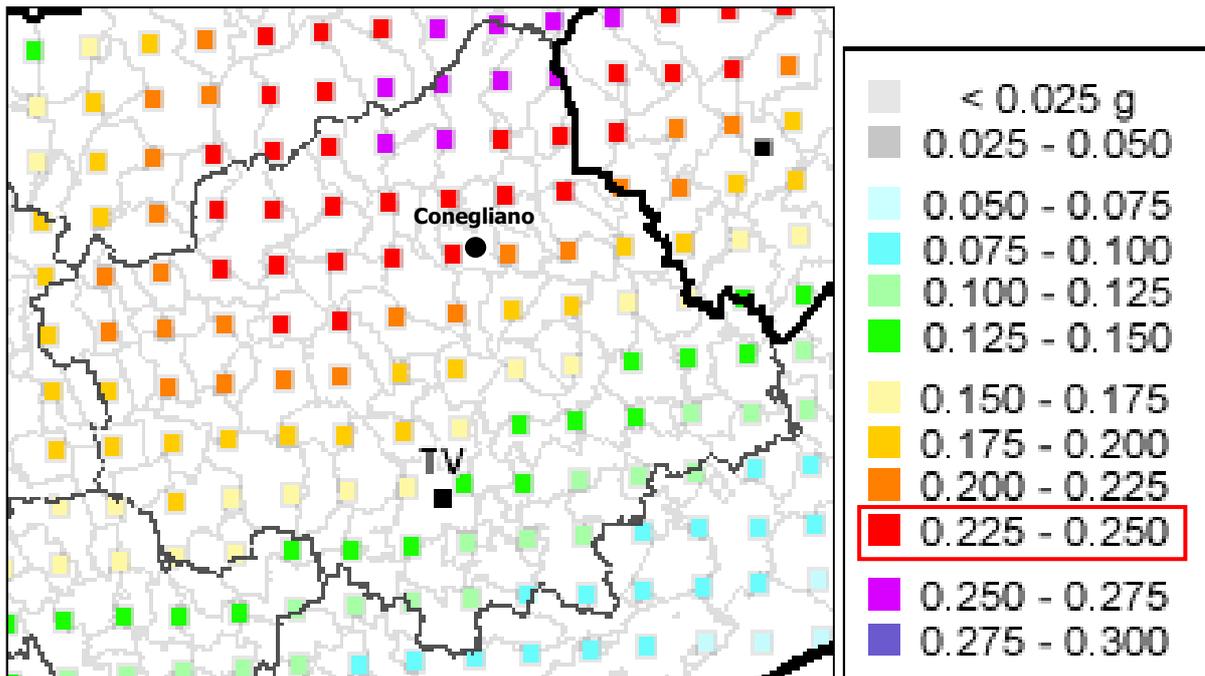


Valori medi di magnitudo ottenuti a seguito della disaggregazione della pericolosità sismica con tempi di ritorno di 475 anni. Per il territorio di Conegliano si assume il valore $M = 5,0 \div 5,5$ con $Tr = 475$ anni

Nella mappa della pericolosità sismica allegata alla OPCM 3519/2006 qui di seguito riportata, per la zona in esame, risulta una **accelerazione massima al suolo compresa tra 0.225g e 0,250g** con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.



Carta di pericolosità sismica della regione Veneto espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli di categoria A ($V_s 30 > 800$ m/s).



Carta di pericolosità sismica della provincia di Treviso espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli di categoria A ($V_s 30 > 800$ m/s). Nel riquadro i valori attesi di a_g per il territorio di Conegliano. **Per il Comune di Conegliano l'accelerazione orizzontale massima per i suoli di categoria A è compresa tra 0,225 g e 0,250 g**

2.2 Sismicità storica

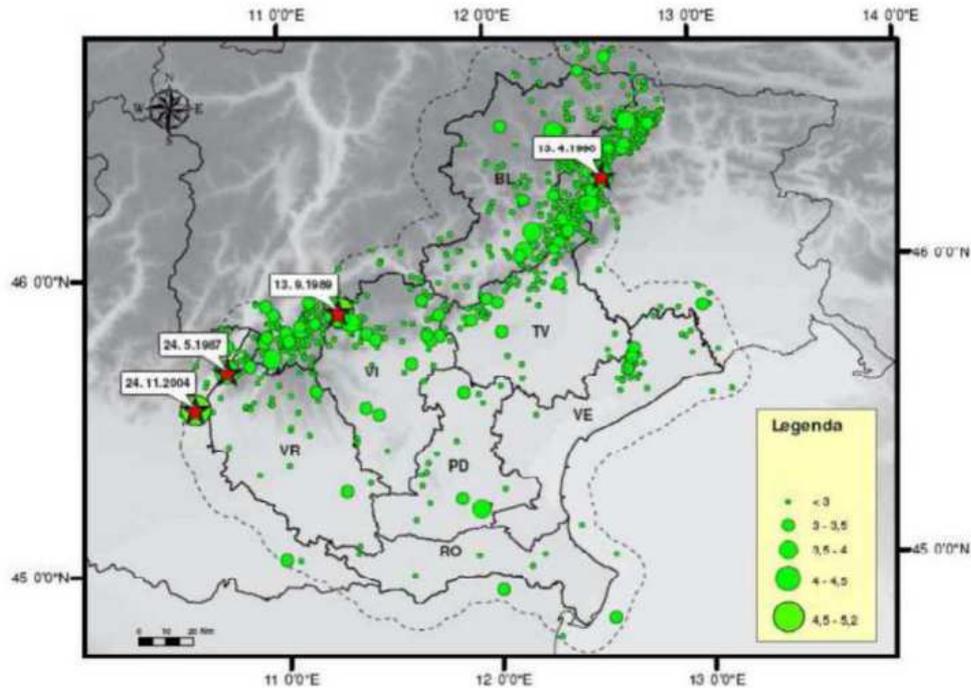
2.2.1 La sismicità storica del Veneto

La Regione Veneto è caratterizzata da una certa sismicità di magnitudo medio-bassa messa in luce negli ultimi decenni dal monitoraggio strumentale dell'attività sismica. A partire dal 1988 in Veneto è stata installata una rete di monitoraggio sismico che si è progressivamente arricchita arrivando a contare attualmente 11 stazioni di misura, di cui 8 a corto periodo e 3 a lungo periodo.

Nel periodo 1977-2006 la rete gestita in convenzione dall'OGS (Osservatorio Geofisico Sperimentale) di Trieste ha registrato in Veneto quasi 1200 eventi sismici con magnitudo compresa tra 2,0 e 3,0. La maggior parte di questi eventi è localizzata lungo la fascia prealpina che unisce l'Alpago al Monte Baldo. La profondità epicentrale più frequente è compresa tra 7 e 15 km di profondità. Solo l'11% degli eventi si colloca a profondità maggiore (fino a 22 km).

Nella figura seguente è riportata la distribuzione di tutti i terremoti registrati dall'OGS distinti per classi di magnitudo di durata MD*. Gli eventi con MD>4 i cui epicentri ricadono nel territorio regionale o in prossimità di esso sono identificati con una stella rossa. Si tratta dei seguenti:

- 24/05/1987 Garda MD = 4,2
- 13/09/1989 Pasubio MD = 4,8
- 13/04/1996 Claut MD = 4,2
- 24/11/2004 Salò MD = 5,2



Distribuzione di tutti i terremoti recenti registrati dalla rete sismometrica gestita dalla rete sismometrica gestita da OGS in Veneto nel periodo 1977-2006 (Priolo, 2008)

Vista la vicinanza di Conegliano con la regione Friuli Venezia Giulia, avente moderata sismicità, è bene prendere in considerazione alcuni dati riferiti alla sismicità regionale friulana. Analizzando la distribuzione della sismicità sia storica che recente del Friuli Venezia Giulia si vede come gli eventi sono concentrati nella fascia di rilievi friulani della pedemontana a sud, fino alla parte più interna della catena a nord e in senso longitudinale si trovano dalla zona del gemonese fino a comprendere la Carnia e le Dolomiti friulane. I dati macrosismici relativi ai terremoti storici e le localizzazioni automatiche di eventi recenti suggeriscono che la maggior parte dei terremoti che hanno colpito la regione fino ad ora sono piuttosto superficiali.

Tra gli eventi più forti che hanno colpito la il Friuli Venezia Giulia e che hanno coinvolto anche Conegliano negli ultimi decenni vi è il terremoto del Friuli del 6 maggio 1976 (MS = 6.5).

Il terremoto del Friuli è l'evento più forte registrato nell'Italia nord-orientale. Il sisma principale fu preceduto da un precursore (MS = 4.5) e fu seguito da una lunga serie di repliche. In particolare, due di queste accadute il 15 settembre '76 furono molto forti (MS = 6.0 e 6.1).

Sulla base del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPT11 (A. Rovida, R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi (a cura di), 2011. CPT11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPT11>) e sulla base del DataBase Macrosismico Italiano DBMI11 (M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (a cura di), 2011. DBMI11, la versione 2011 del Database Macrosismico Italiano. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>) vengono individuati ed indicati i principali eventi sismici della zona.

Nella seguente tabella vengono riportati i terremoti storici e strumentali riferiti al comune di Conegliano o ad aree limitrofe.



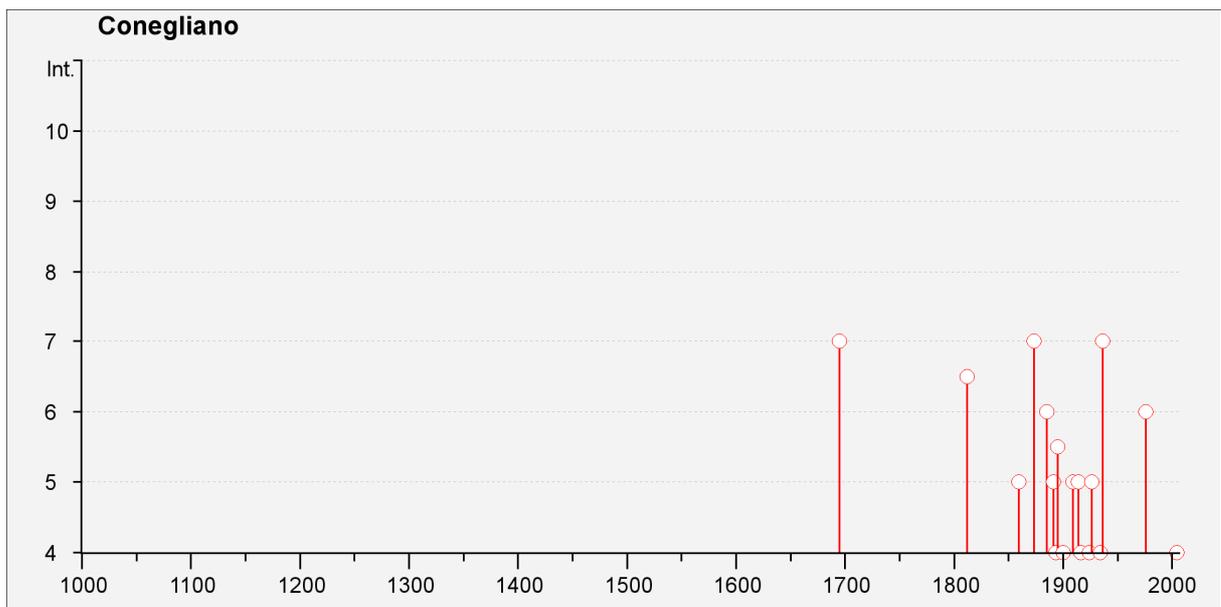
2.2.1.1 *Storia sismica di Conegliano*

Numero di eventi: 31

| Effetti | In occasione del terremoto del: | | | | |
|---------|---------------------------------|-----------------|-----|------|------------|
| I[MCS] | Data | Ax | Np | Io | Mw |
| 7 | 1695 02 25 05:30 | Asolano | 82 | 10 | 6.48 ±0.18 |
| 6-7 | 1812 10 25 07:00 | SEQUALS | 34 | 7-8 | 5.71 ±0.35 |
| 5 | 1859 01 20 07:55 | COLLALTO | 36 | 6 | 4.98 ±0.32 |
| 7 | 1873 06 29 03:58 | Bellunese | 199 | 9-10 | 6.32 ±0.11 |
| 3 | 1879 06 22 04:15 | TARCENTO | 16 | 5-6 | 4.79 ±0.24 |
| 6 | 1885 12 29 | VITTORIO VENETO | 47 | 6 | 5.18 ±0.19 |
| F | 1890 03 26 20:10 | CADORE | 48 | 6 | 4.96 ±0.38 |
| 5 | 1891 06 07 01:06:14 | Valle d'Illasi | 403 | 8-9 | 5.86 ±0.06 |
| 3 | 1892 08 09 07:58 | Valle d'Alpone | 160 | 6-7 | 4.91 ±0.11 |
| 4 | 1893 10 27 16:31 | LONGARONE | 54 | 5 | 4.60 ±0.26 |
| F | 1894 02 09 12:48:05 | Valle d'Illasi | 116 | 6 | 4.77 ±0.15 |
| 5-6 | 1895 04 14 22:17 | Slovenia | 296 | 8 | 6.23 ±0.08 |
| 4 | 1900 03 04 16:55 | VALDOBBIADENE | 98 | 6-7 | 5.13 ±0.14 |
| 5 | 1909 01 13 00:45 | BASSA PADANA | 799 | 6-7 | 5.53 ±0.09 |
| 5 | 1914 10 27 09:22:36 | Garfagnana | 618 | 7 | 5.76 ±0.09 |
| 2 | 1916 05 17 12:49:50 | Alto Adriatico | 132 | | 5.95 ±0.14 |
| 4 | 1916 08 16 07:06 | Alto Adriatico | 257 | | 6.14 ±0.14 |
| 4 | 1924 12 12 03:29:43 | Carnia | 78 | 7 | 5.38 ±0.19 |
| 5 | 1926 01 01 18:04:06 | Slovenia | 63 | 7-8 | 5.85 ±0.18 |
| 3-4 | 1930 05 14 00:01:19 | AURONZO | 15 | 5-6 | 4.97 ±0.27 |
| 3 | 1930 10 30 07:13:13 | SENIGALLIA | 263 | 8 | 5.81 ±0.09 |
| 2-3 | 1931 12 25 11:41:17 | TARCENTO | 45 | 7 | 5.21 ±0.20 |
| 4 | 1934 05 04 13:56 | Carnia | 80 | 6 | 4.85 ±0.19 |
| 7 | 1936 10 18 03:10:12 | BOSCO CANSIGLIO | 267 | 9 | 6.12 ±0.09 |
| 2 | 1938 07 07 07:48 | CELLINA | 7 | 5 | 4.91 ±0.31 |



| | | | | | |
|----|---------------------|-------------|-----|------|------------|
| 3 | 1952 01 18 01:36 | POLCENIGO | 108 | 5 | 4.57 ±0.18 |
| 6 | 1976 05 06 20:00:12 | Friuli | 770 | 9-10 | 6.46 ±0.09 |
| NF | 1983 11 09 16:29:52 | Parmense | 850 | 6-7 | 5.06 ±0.09 |
| 3 | 1987 05 02 20:43:53 | Reggiano | 802 | 6 | 4.74 ±0.09 |
| 3 | 1998 04 12 10:55:32 | Slovenia | 227 | | 5.66 ±0.09 |
| 4 | 2004 07 12 13:04:06 | Alpi Giulie | 366 | | 5.19 ±0.09 |

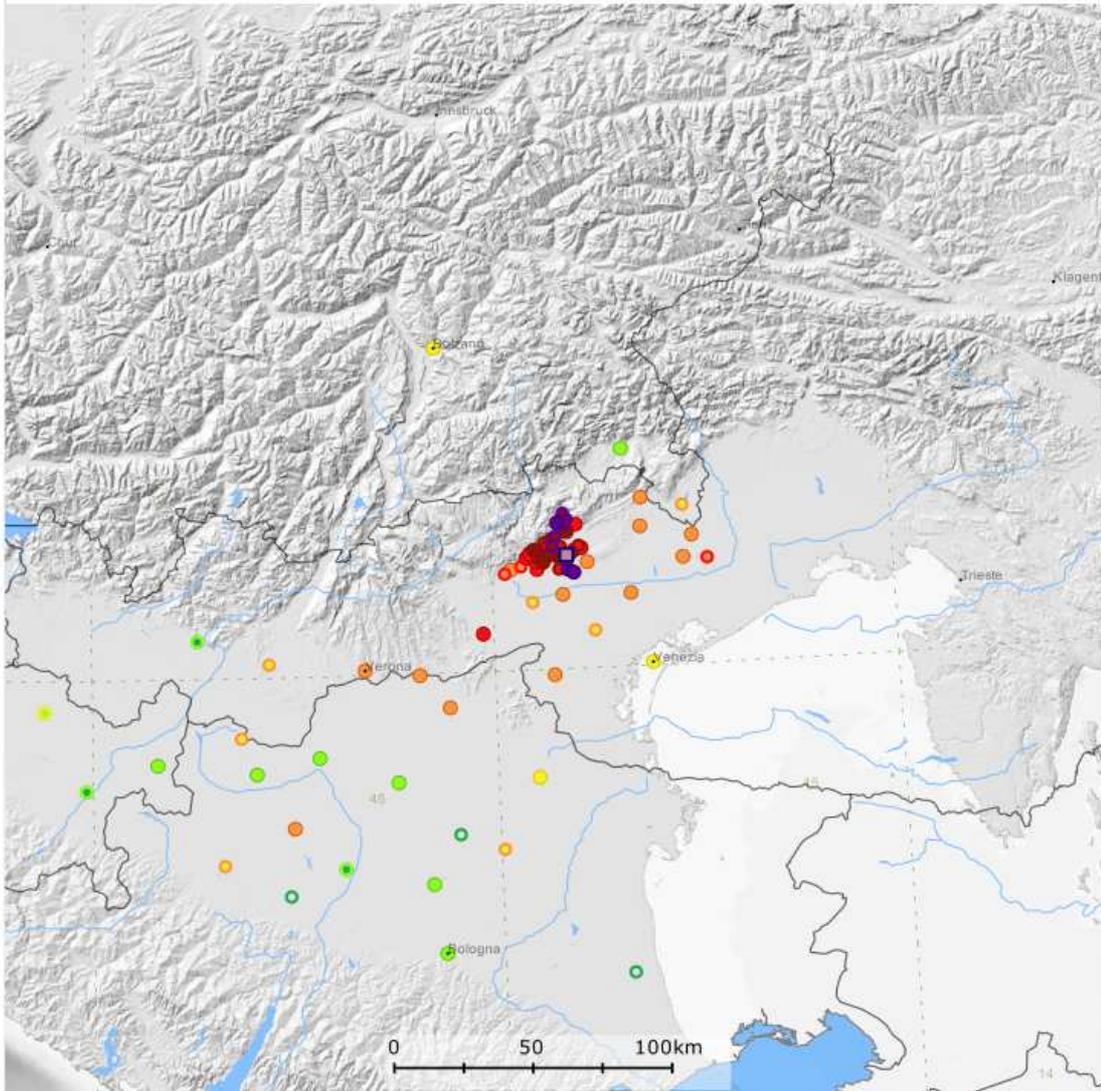


Nelle immagini successive vengono mostrate le intensità degli eventi sismici della tabella e la loro localizzazione..



Terremoto **1695 02 25 05:30 Asolano**
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 82, Imax 10]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 6.48**
macrosismico □ **Mw 6.48**



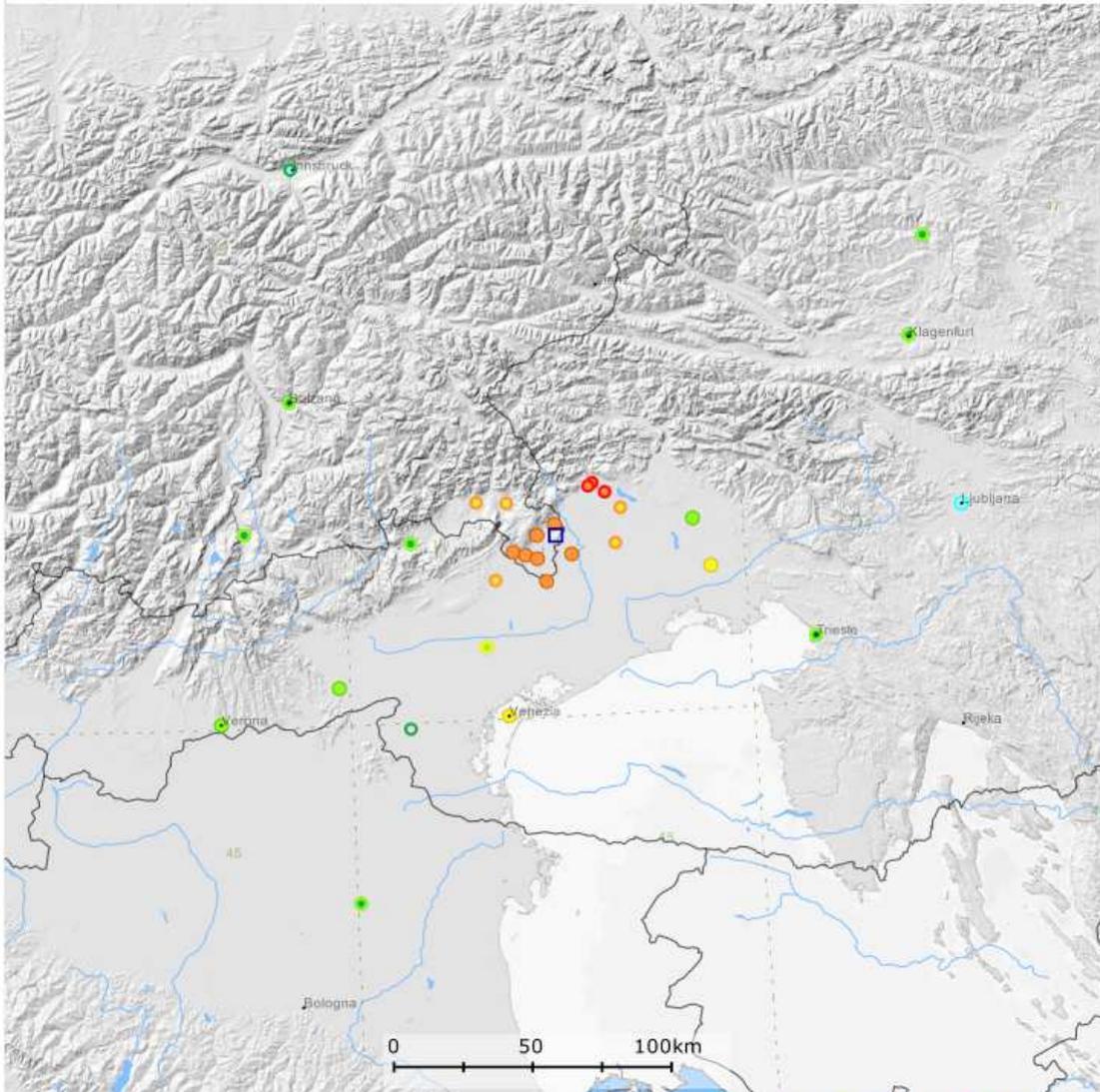
Citazione dello studio

Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>



Terremoto **1812 10 25 07:00 SEQUALS**
Studio macros. **Arch.Mac.GNDT, 1995** [Np 34, Imax 7-8]

Epicentro **CPTI11** **Mw 5.71**
macrosismico **Mw 5.71**

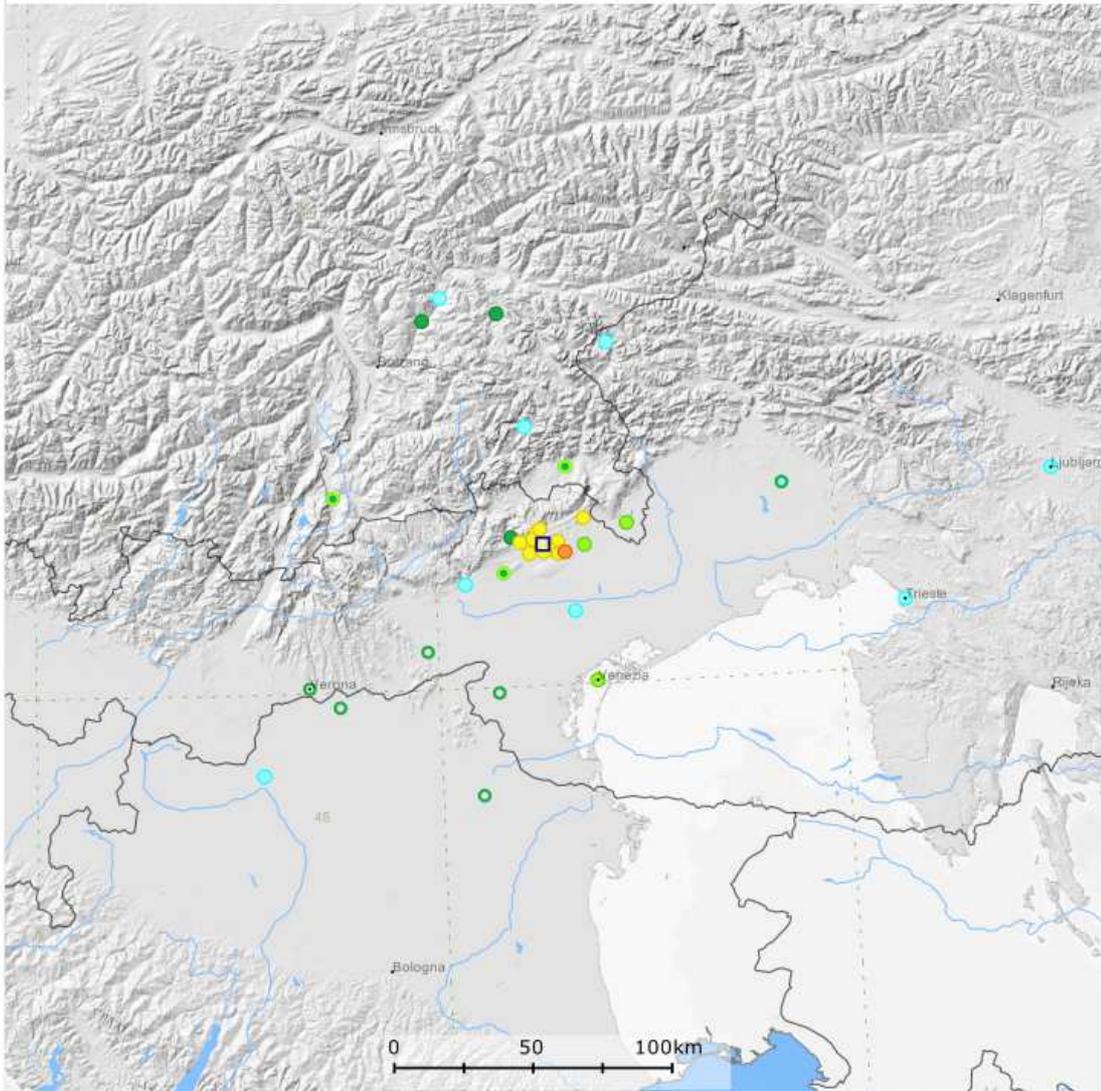


Citazione dello studio

Archivio Macrosismico GNDT, 1995. Studi preliminari di terremoti attraverso i repertori sismologici. Archivio macrosismico del GNDT, Milano. - Macroseismic Data Points are available at <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>
<http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>

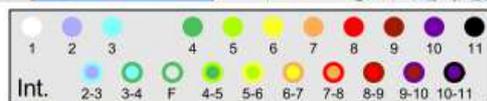


Terremoto **1859 01 20 07:55 COLLALTO**
Studio macros. **Arch.Mac.GNDT, 1995** [Np 36, Imax 7]
Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.98**
macrosismico □ **Mw 4.98**



Citazione dello studio

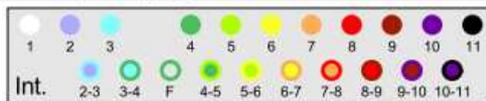
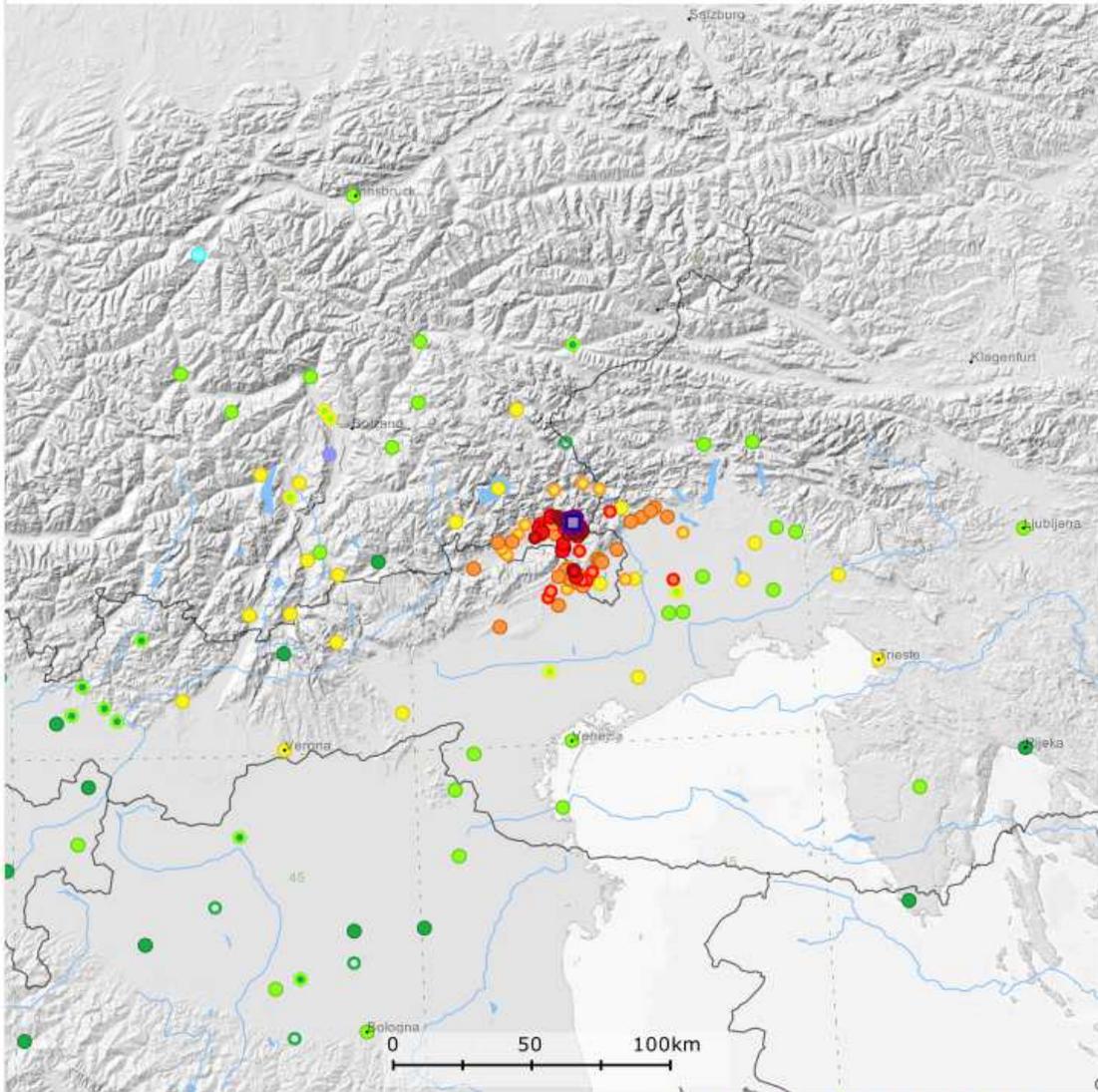
Archivio Macrosismico GNDT, 1995. Studi preliminari di terremoti attraverso i repertori sismologici. Archivio macrosismico del GNDT, Milano. - Macroseismic Data Points are available at <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>





Terremoto **1873 06 29 03:58 Bellunese**
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 199, Imax 9-10]

Epicentro **CPTI11** **Mw 6.32**
macrosismico **Mw 6.32**



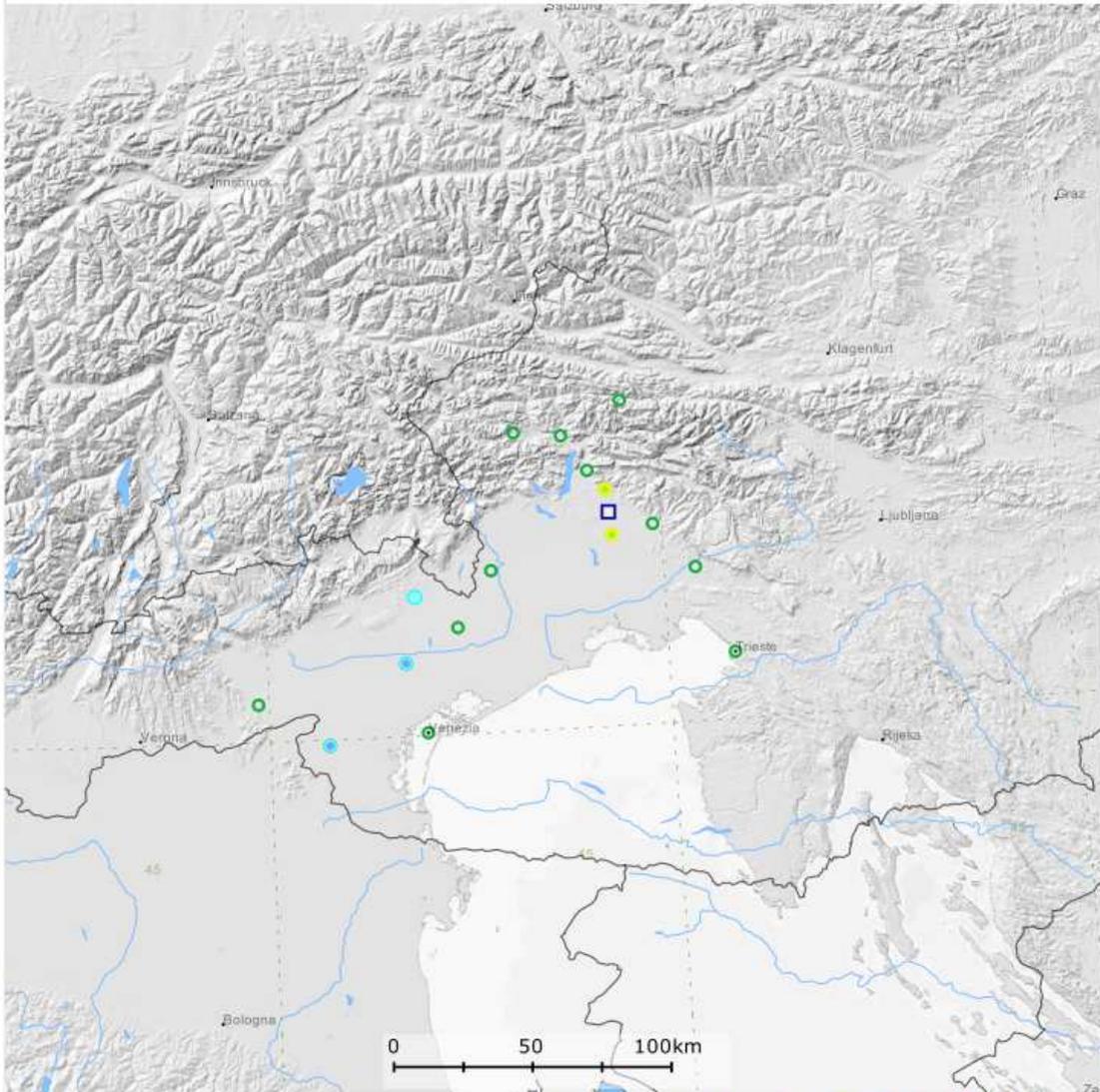
Citazione dello studio

Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>



Terremoto **1879 06 22 04:15 TARENTO**
Studio macros. **Arch.Mac.GNDT, 1995** [Np 16, Imax 5-6]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.79**
macrosismico □ **Mw 4.79**



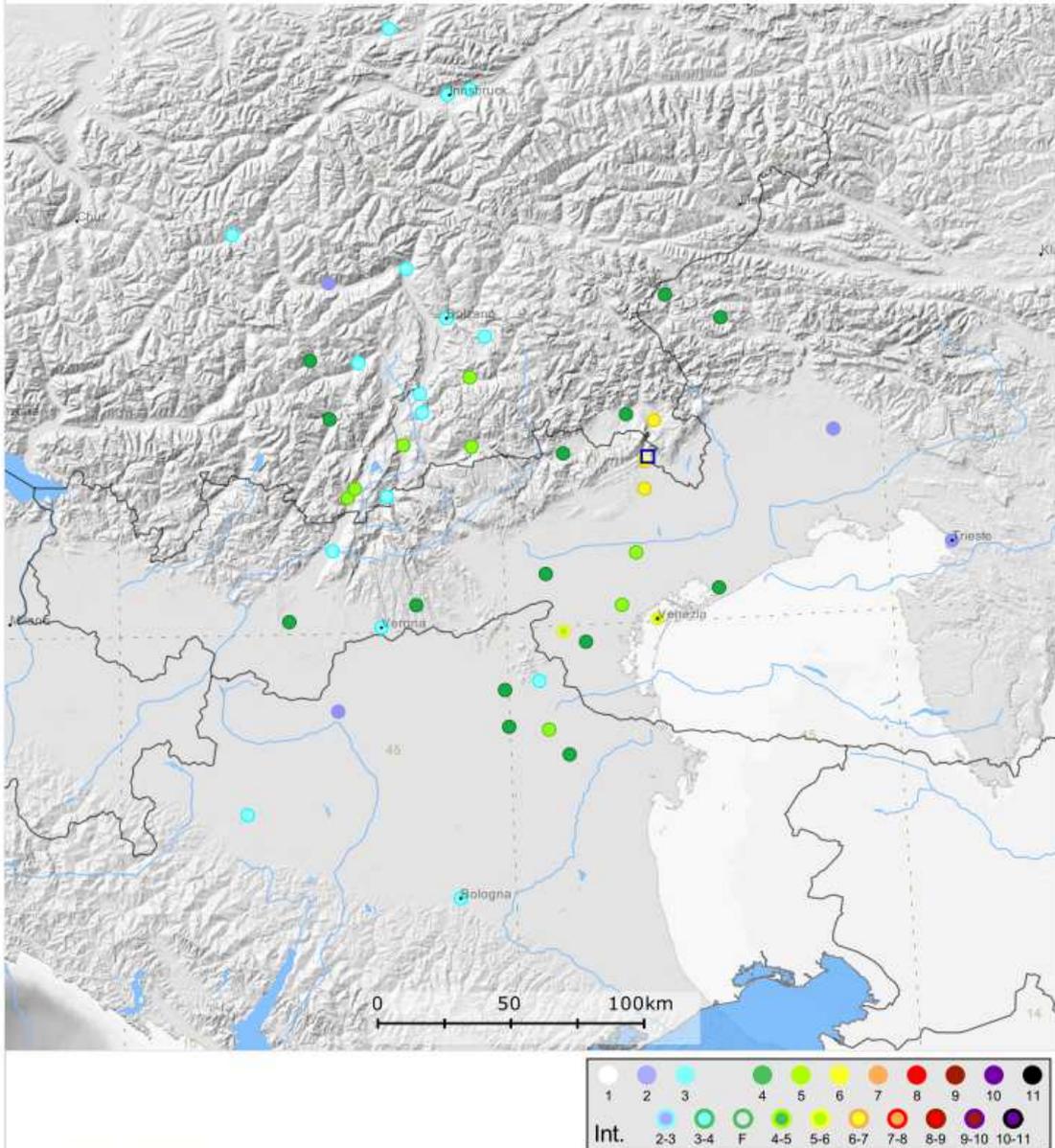
Citazione dello studio

Archivio Macrosismico GNDT, 1995. Studi preliminari di terremoti attraverso i repertori sismologici. Archivio macrosismico del GNDT, Milano. - Macroseismic Data Points are available at <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>



Terremoto **1885 12 29 VITTORIO VENETO**
Studio macros. **Albini, 2001** [Np 47, Imax 6]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 5.18**
macrosismico □ **Mw 5.18**



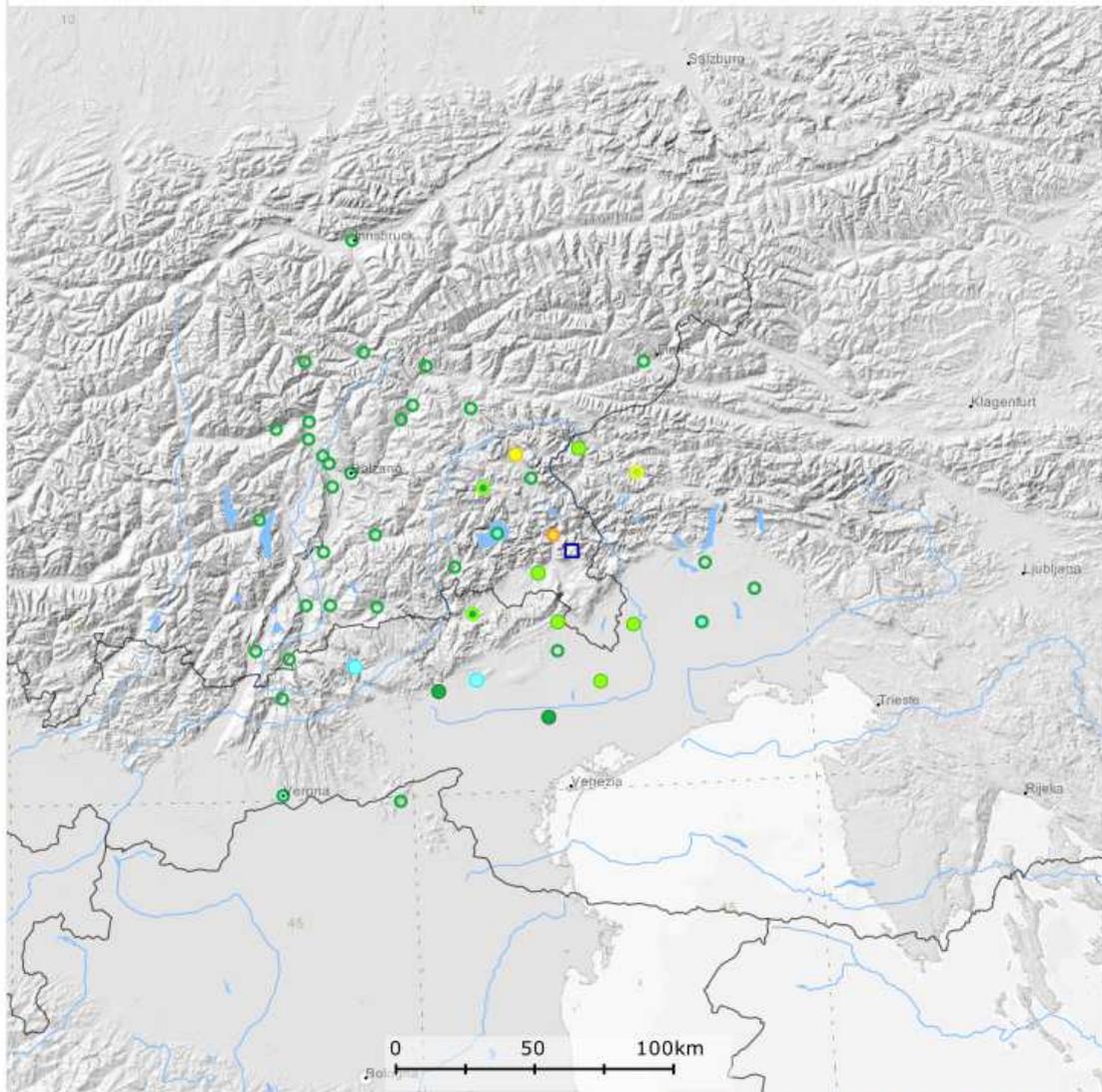
Citazione dello studio

Albini P., 2001. Studio preliminare di alcuni terremoti di energia medio-bassa nell'area di Vittorio Veneto (sec. XIX). Rapporto tecnico INGV-MI per il Progetto GNDT "Scenari di danno in area veneto-friulana", Milano, 6 pp.



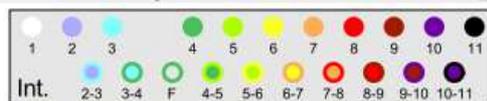
Terremoto **1890 03 26 20:10 CADORE**
Studio macros. **Arch.Mac.GNDT, 1995** [Np 48, Imax 6-7]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.96**
macrosismico □ **Mw 4.96**



Citazione dello studio

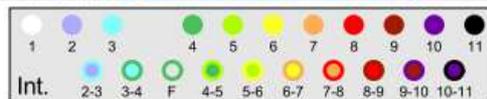
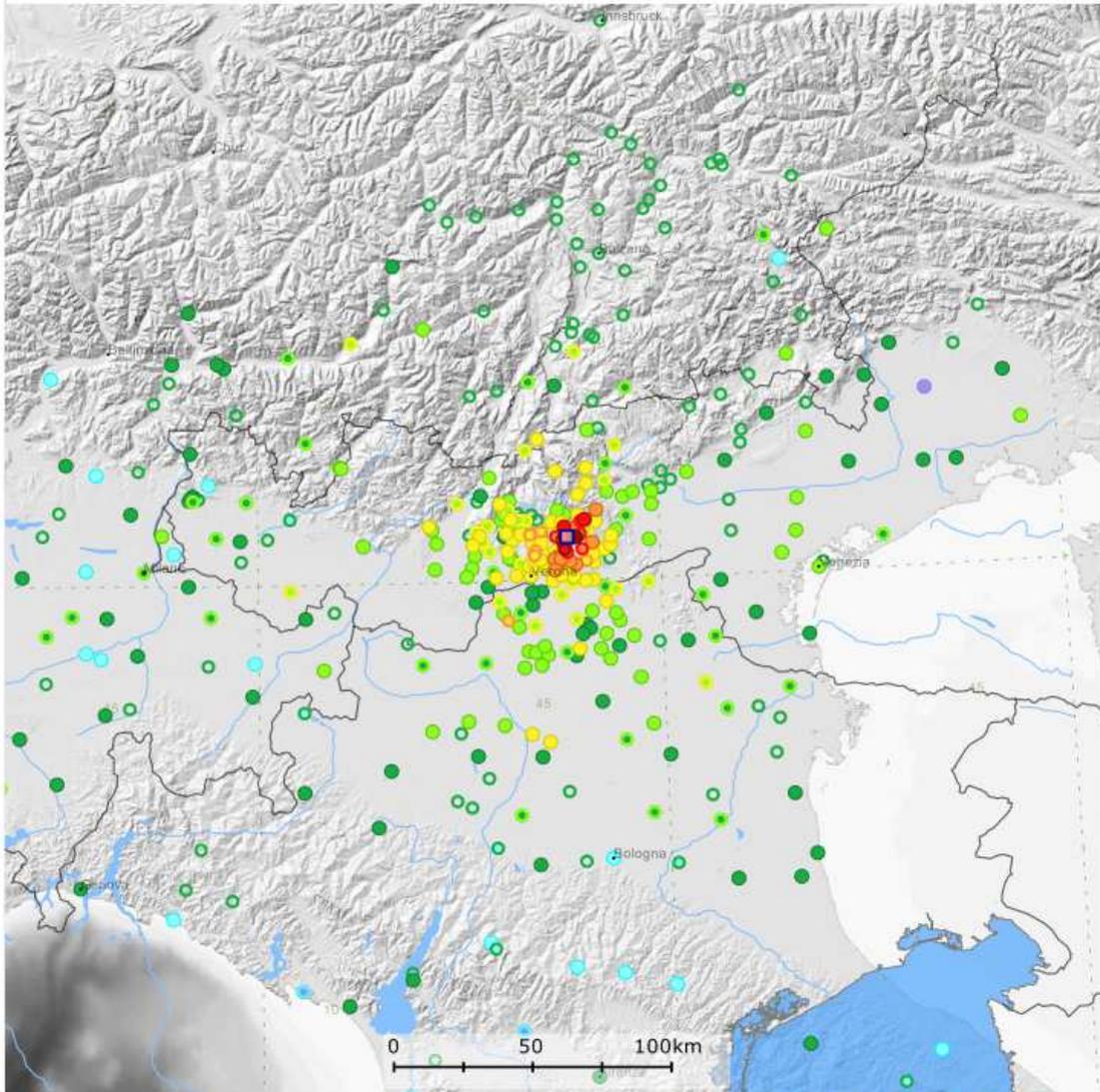
Archivio Macrosismico GNDT, 1995. Studi preliminari di terremoti attraverso i repertori sismologici. Archivio macrosismico del GNDT, Milano. - Macroseismic Data Points are available at <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>





Terremoto **1891 06 07 01:06:14 Valle d'Illasi**
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 403, Imax 9]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 5.86**
macrosismico □ **Mw 5.86**



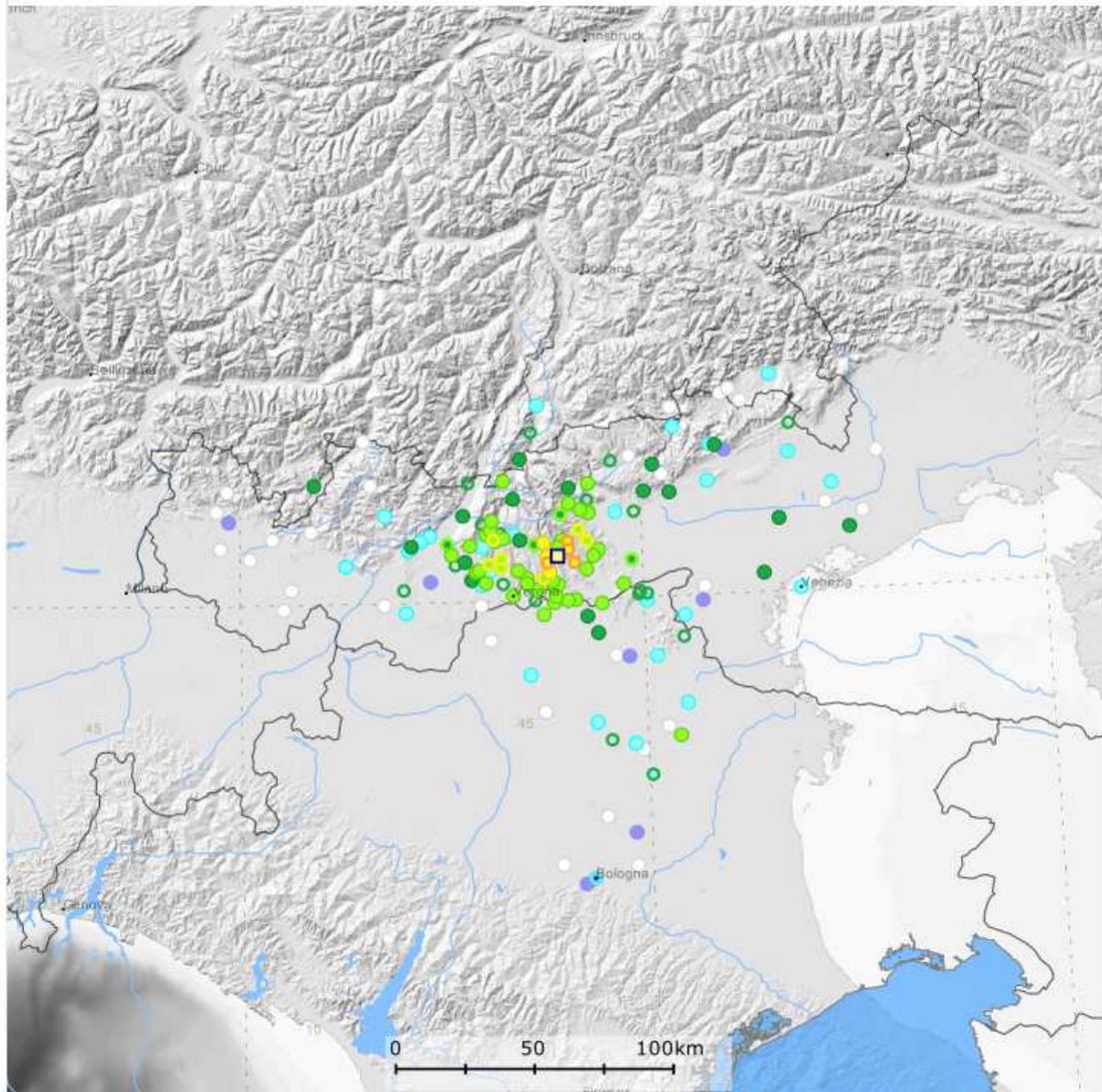
Citazione dello studio

Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>



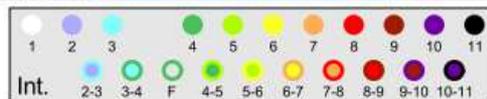
Terremoto **1892 08 09 07:58 Valle d'Alpone**
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 160, Imax 6-7]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.91**
macrosismico □ **Mw 4.91**



Citazione dello studio

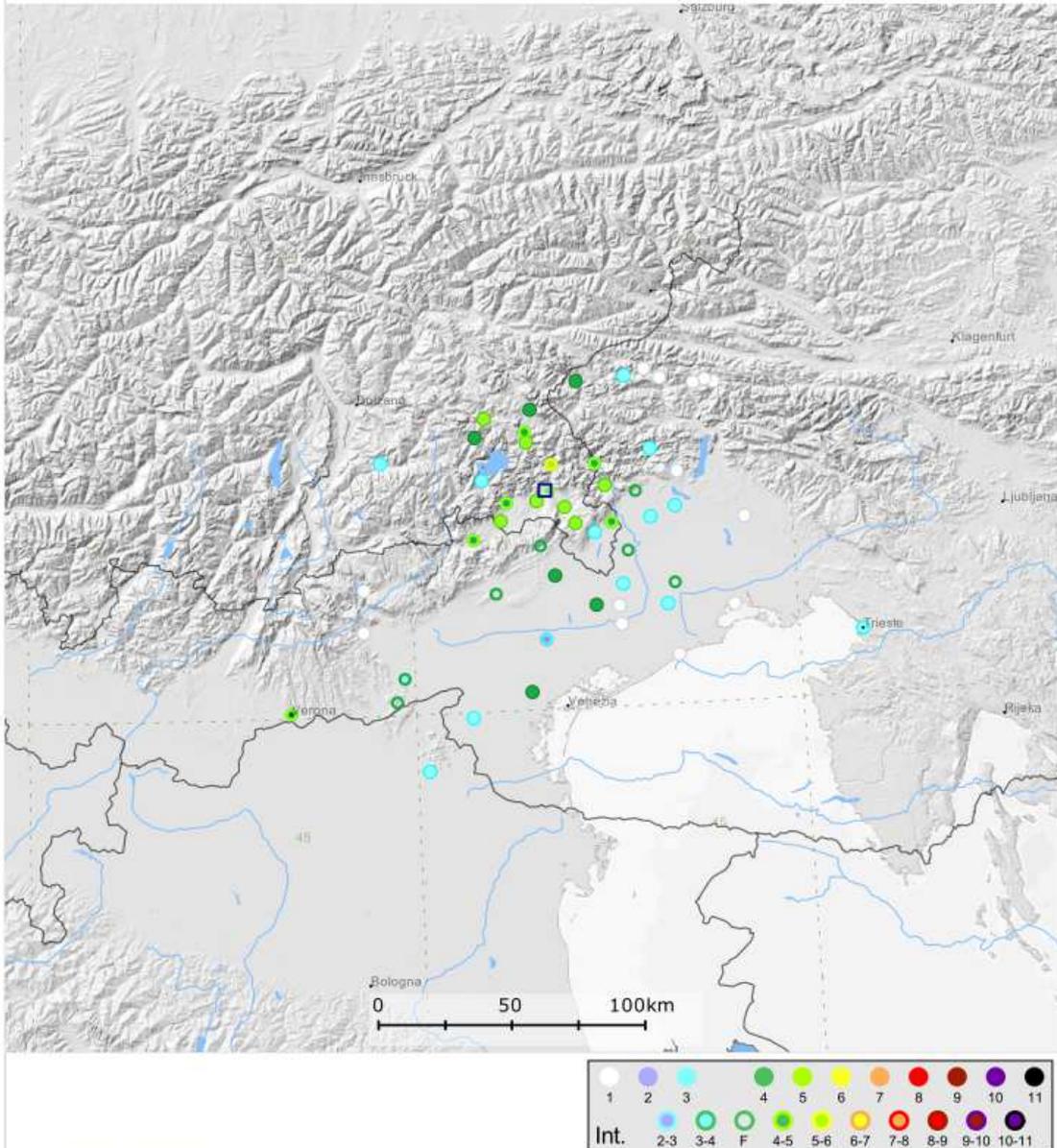
Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>





Terremoto **1893 10 27 16:31 LONGARONE**
Studio macros. **Camassi, 2001b** [Np 54, Imax 5-6]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.60**
macrosismico □ **Mw 4.60**



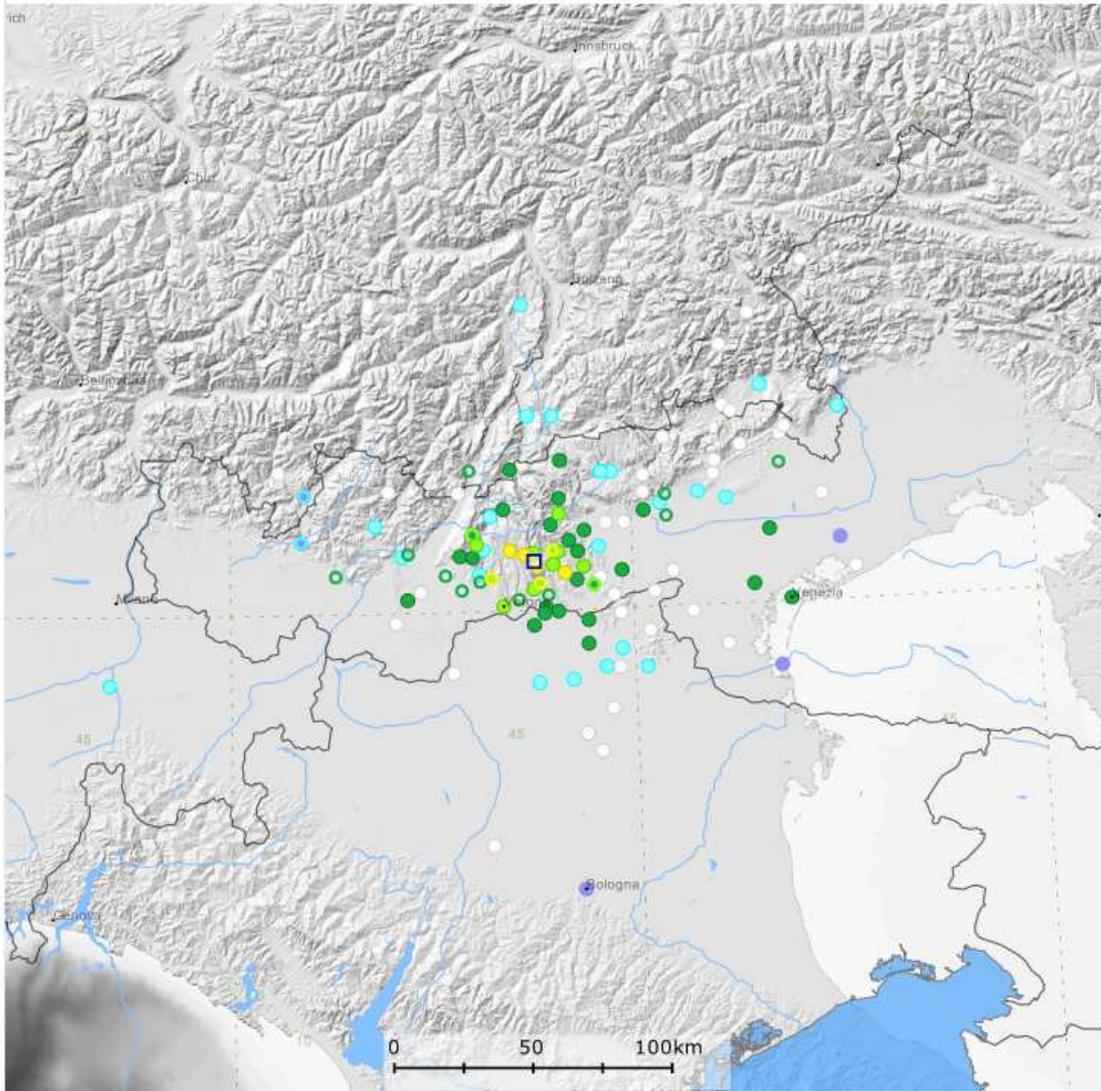
Citazione dello studio

Camassi R., 2001b. Terremoti storici. In: Studio urgente del rischio geologico residuo nel comune di Erto e Casso. INOGS, Rel. 25/01 - OGA4 - CRS3, Trieste, 2-36.



Terremoto **1894 02 09 12:48:05 Valle d'Illasi**
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 116, Imax 6]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.77**
macrosismico □ **Mw 4.77**



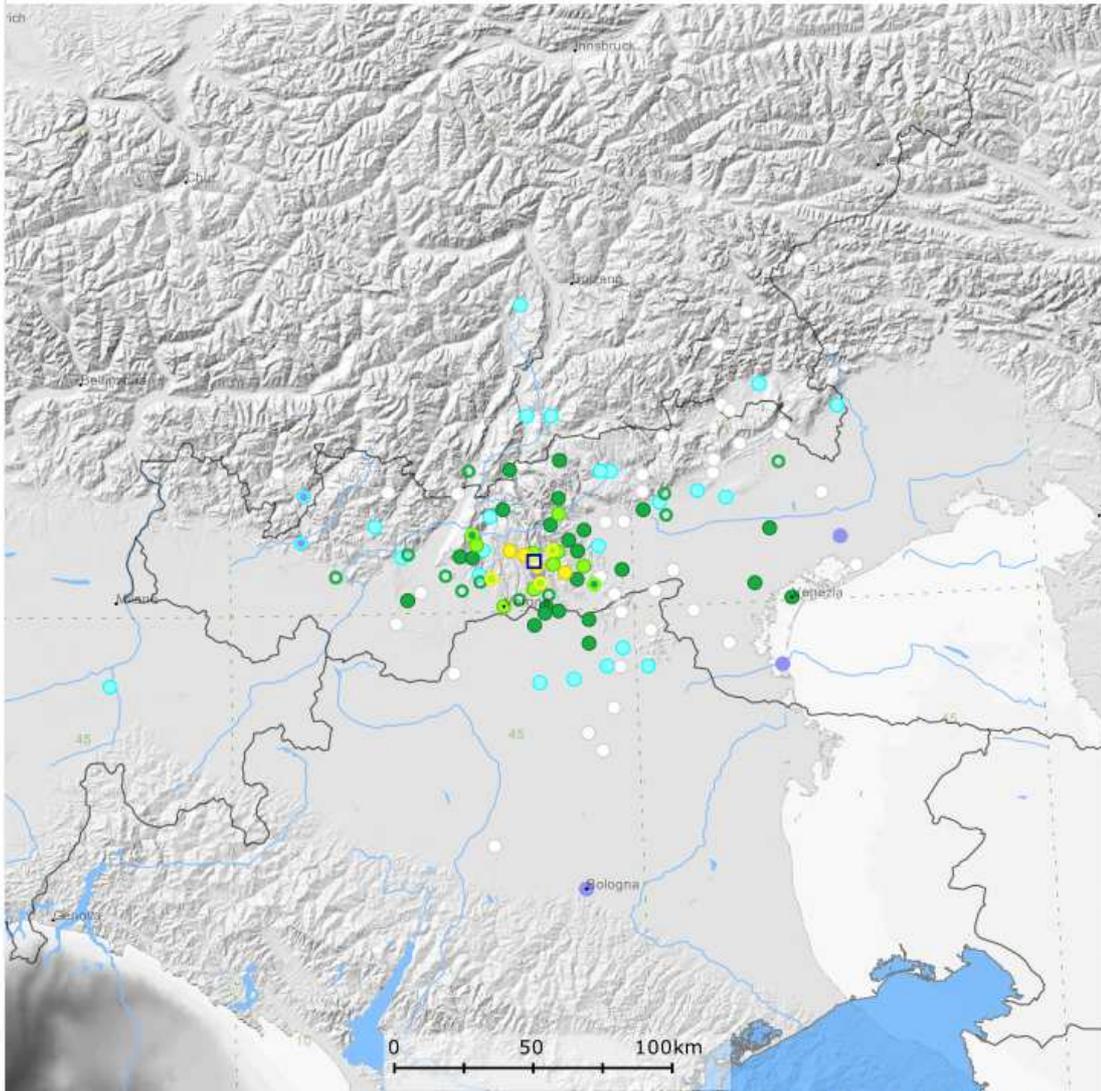
Citazione dello studio

Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>



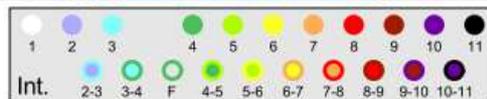
Terremoto **1894 02 09 12:48:05 Valle d'Illasi**
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 116, Imax 6]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.77**
macrosismico □ **Mw 4.77**



Citazione dello studio

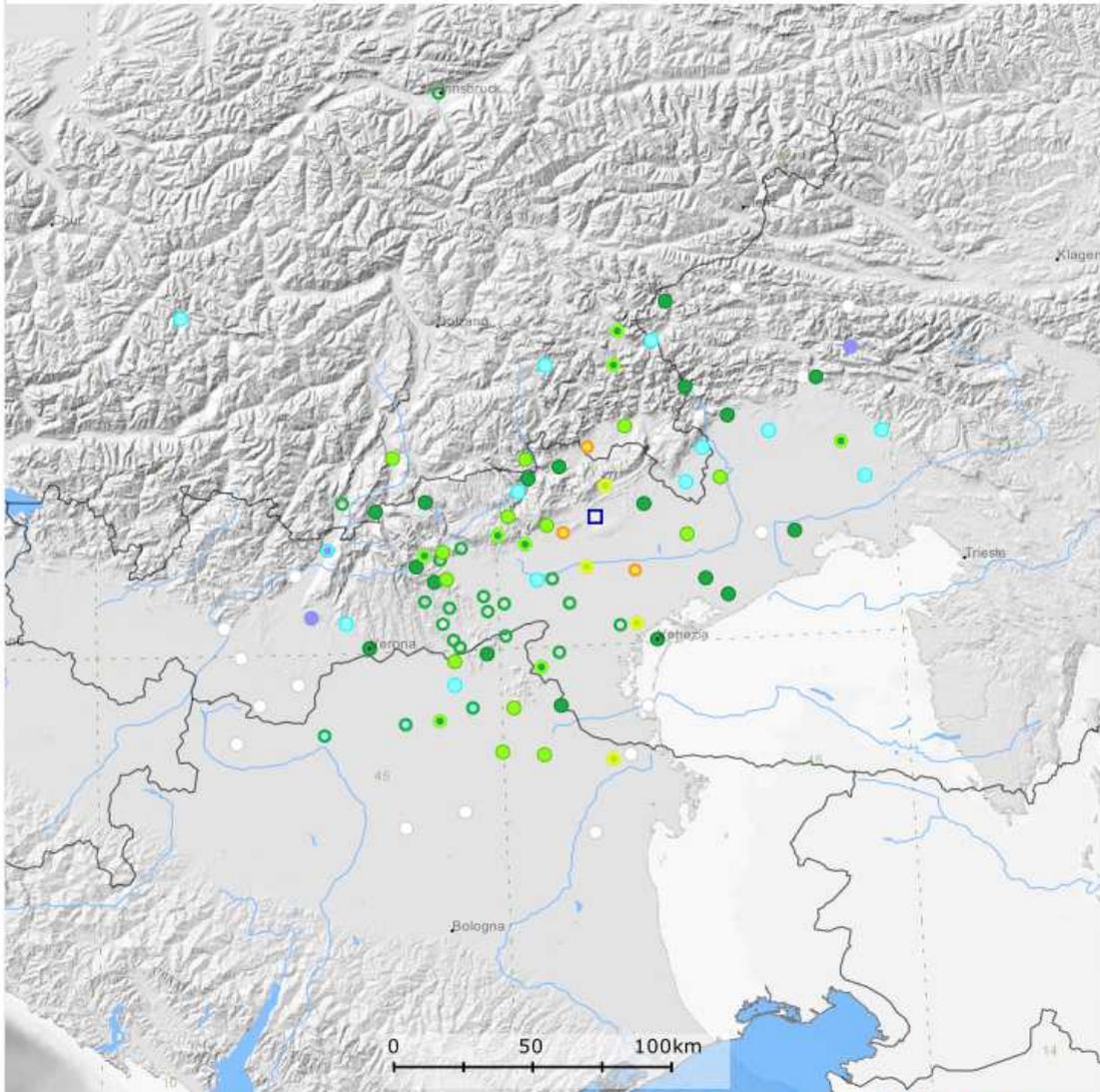
Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>



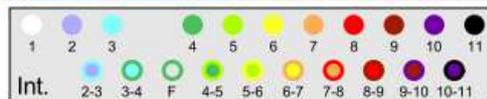


Terremoto **1900 03 04 16:55 VALDOBBIADENE**
Studio macros. **Arch.Mac.GNDT, 1995** [Np 98, Imax 6-7]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 5.13**
macrosismico □ **Mw 5.13**



Citazione dello studio

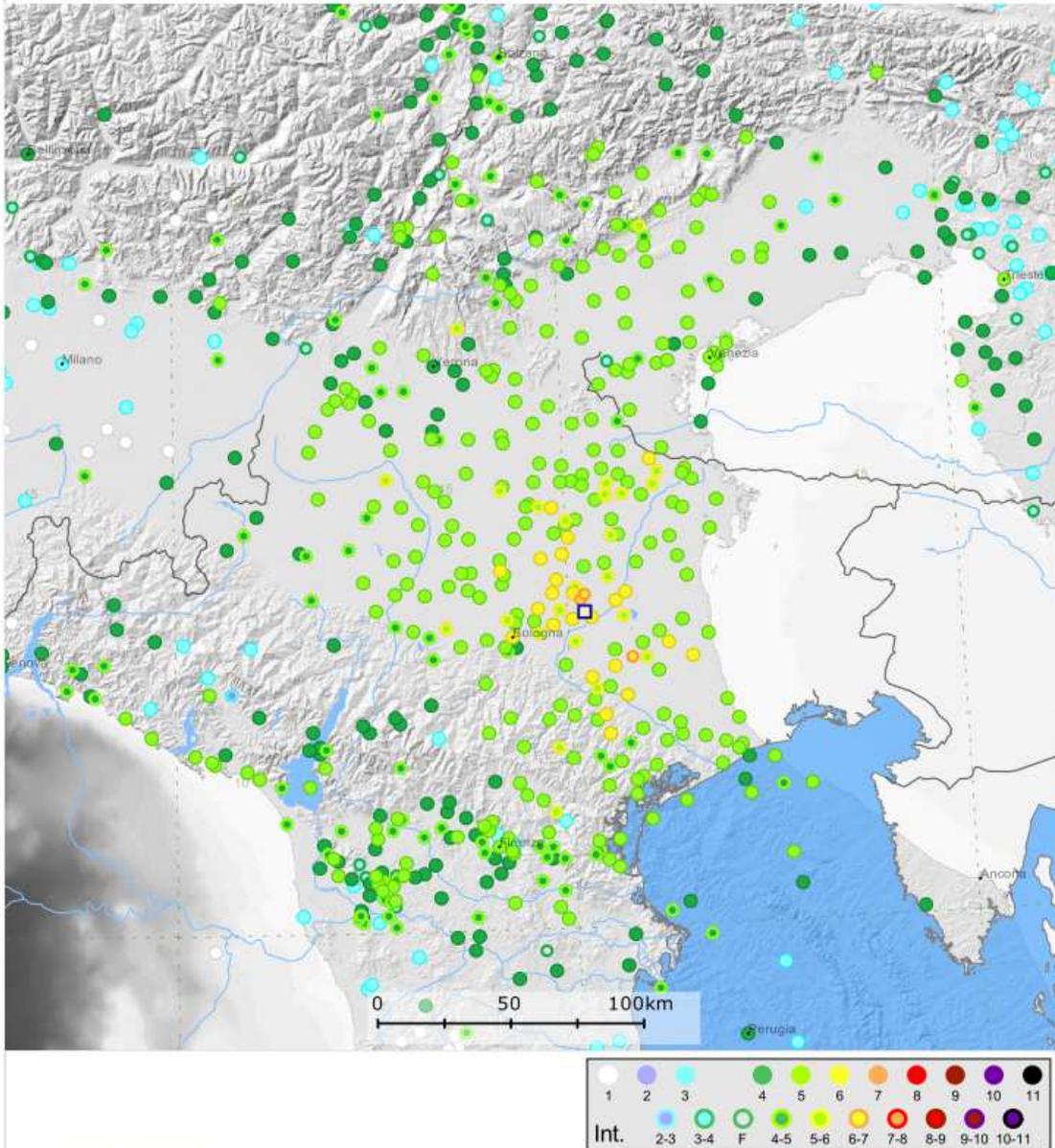


Archivio Macrosismico GNDT, 1995. Studi preliminari di terremoti attraverso i repertori sismologici. Archivio macrosismico del GNDT, Milano. - Macroseismic Data Points are available at <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>



Terremoto **1909 01 13 00:45 BASSA PADANA**
Studio macros. **Meloni & Molin, 1987** [Np 799, Imax 6-7]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 5.53**
macrosismico □ **Mw 5.53**
strumentale **Mw 5.55**



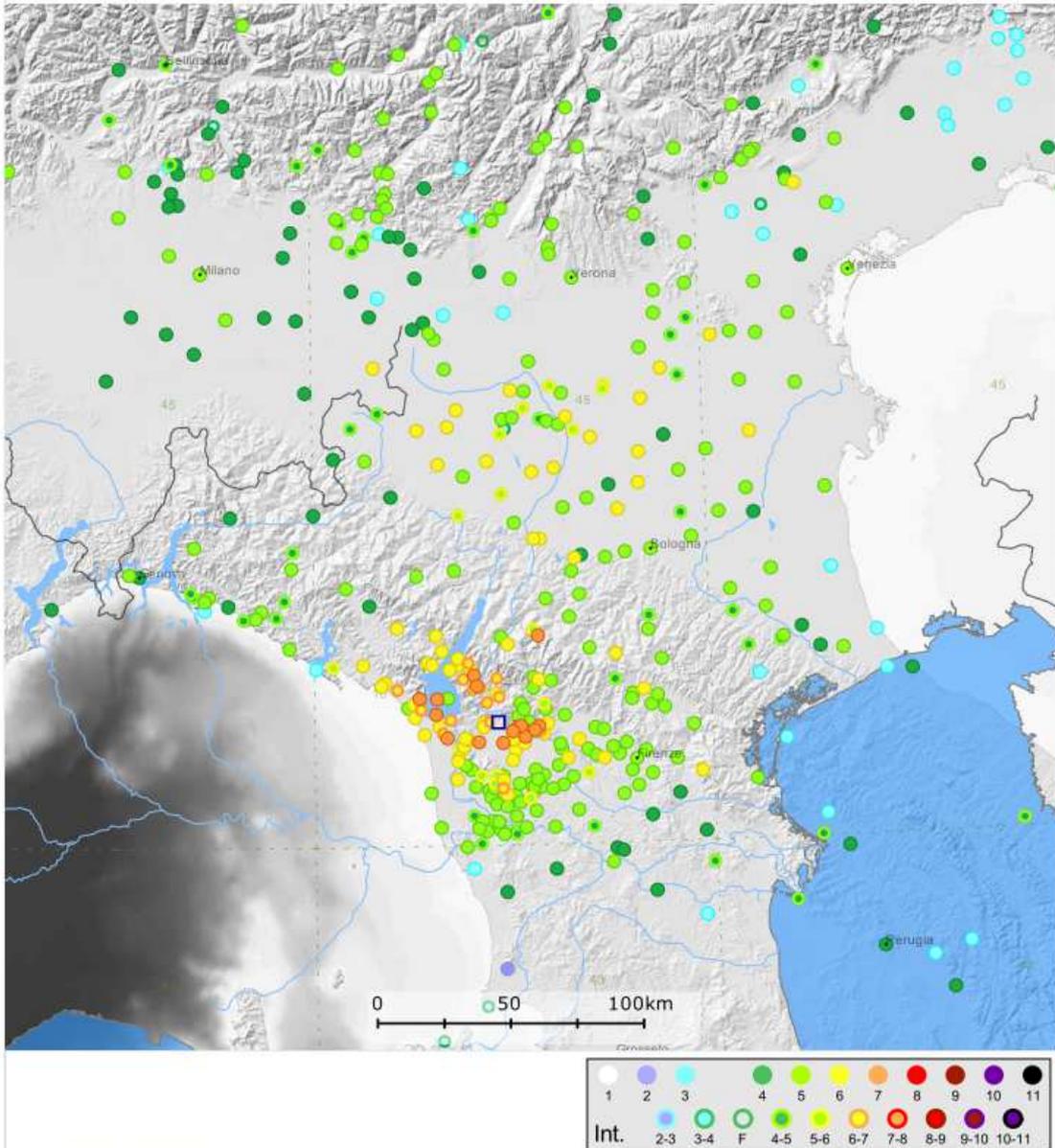
Citazione dello studio

Meloni, F. and Molin D., 1987. Il terremoto padano del 13 gennaio 1909. Atti del 6° Convegno Annuale del GNGTS, Roma, 1, 269-294.



Terremoto **1914 10 27 09:22:36 Garfagnana**
Studio macros. **Meloni et al., 1988** [Np 618, Imax 7]

Epicentro **CPTI11** **Mw 5.76**
macrosismico **Mw 5.76**
strumentale **Mw 5.85**

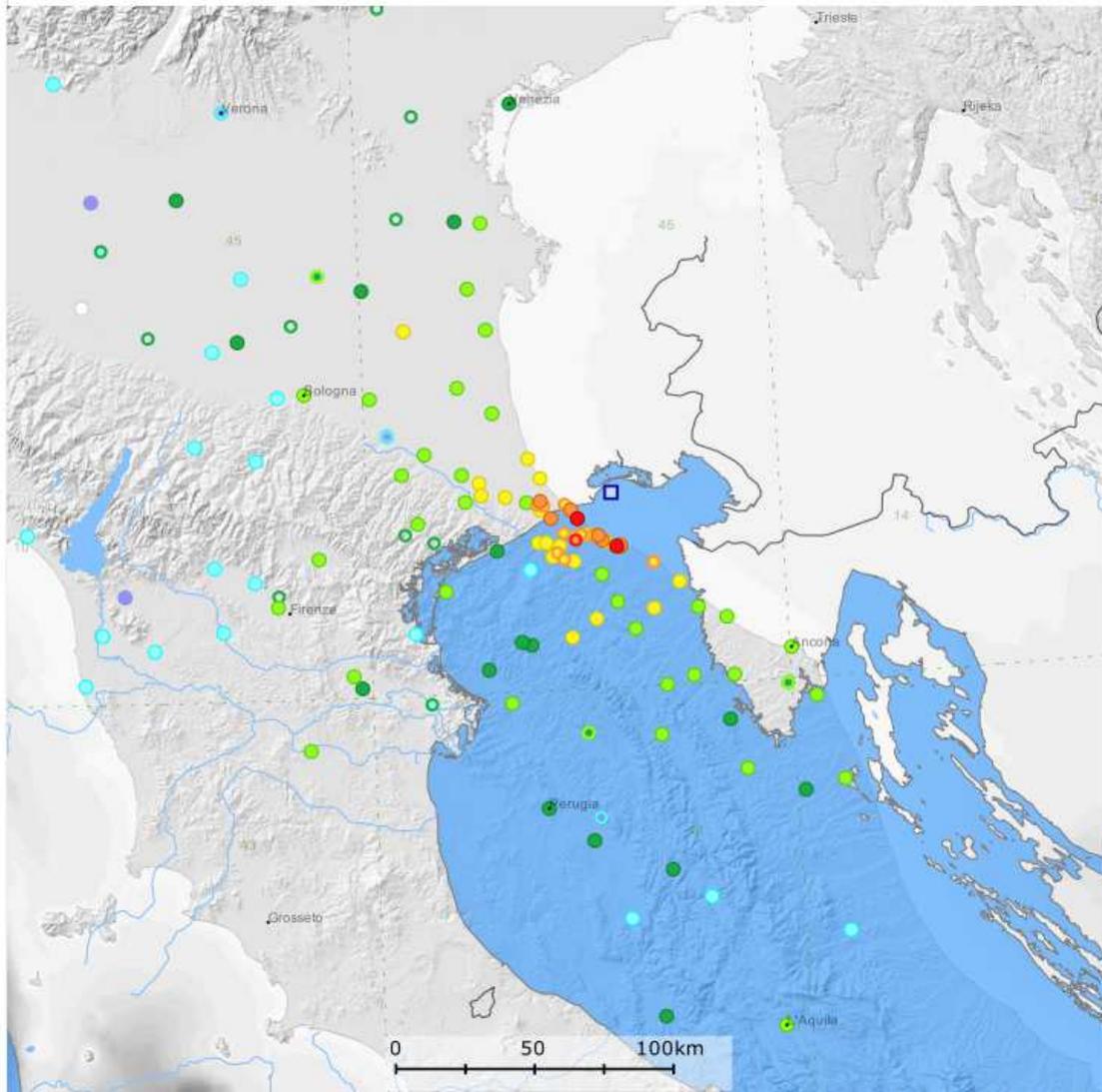


Meloni F., Molin D. and Rossi A., 1988. Indagine macrosismica sui terremoti "profondi" del 27 ottobre 1914 e 25 ottobre 1972. Atti del 7° Convegno Annuale del GNGTS, Roma, 1, 221-236.

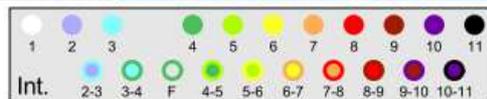


Terremoto **1916 05 17 12:49:50 Alto Adriatico**
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 132, Imax 8]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 5.95**
macrosmico □ **Mw 5.94**
strumentale **Mw 6.02**



Citazione dello studio

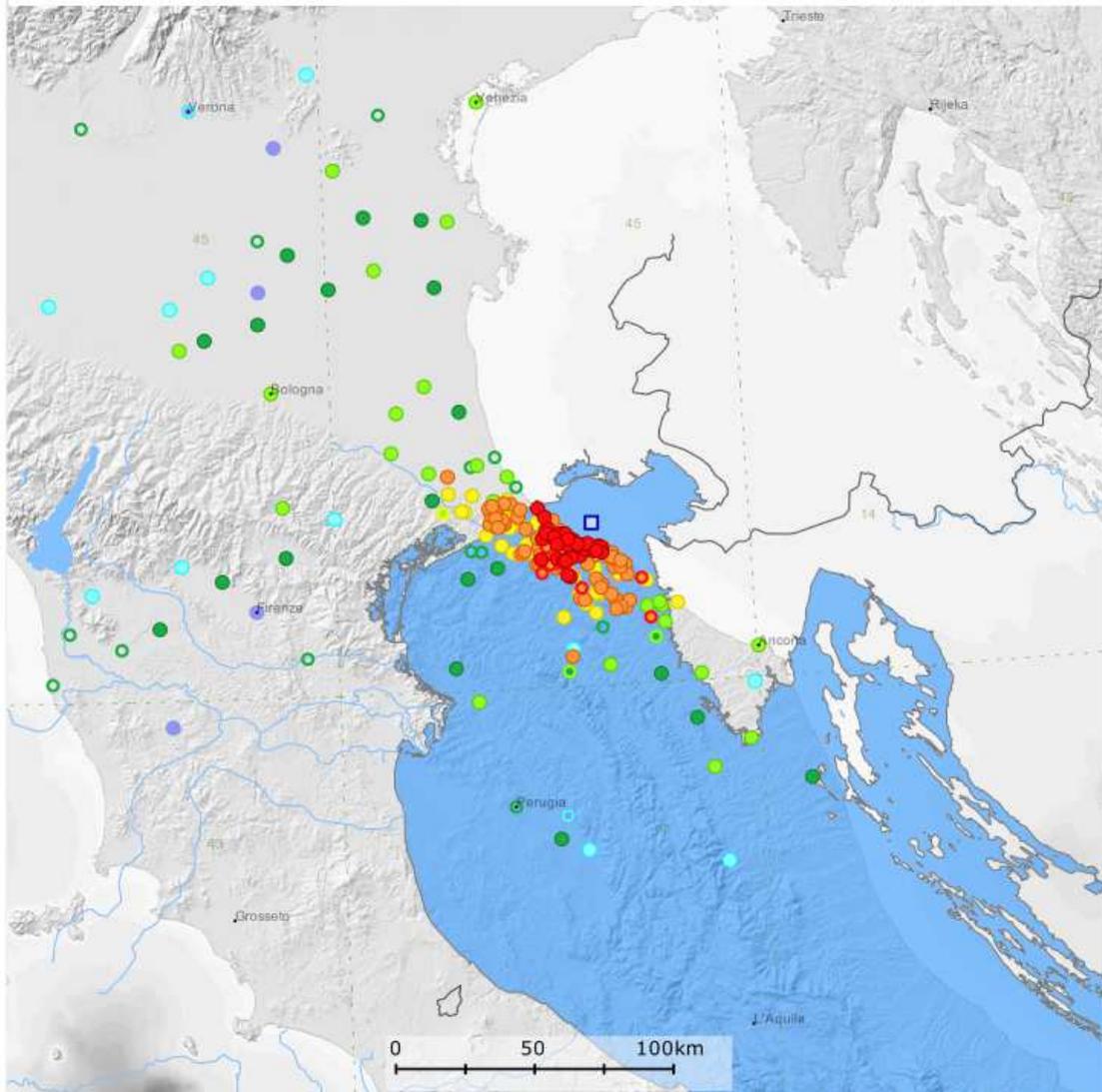


Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>



Terremoto **1916 08 16 07:06 Alto Adriatico**
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 257, Imax 8]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 6.14**
macrosismico □ **Mw 6.14**
strumentale **Mw 6.11**
terremoto con effetti cumulati

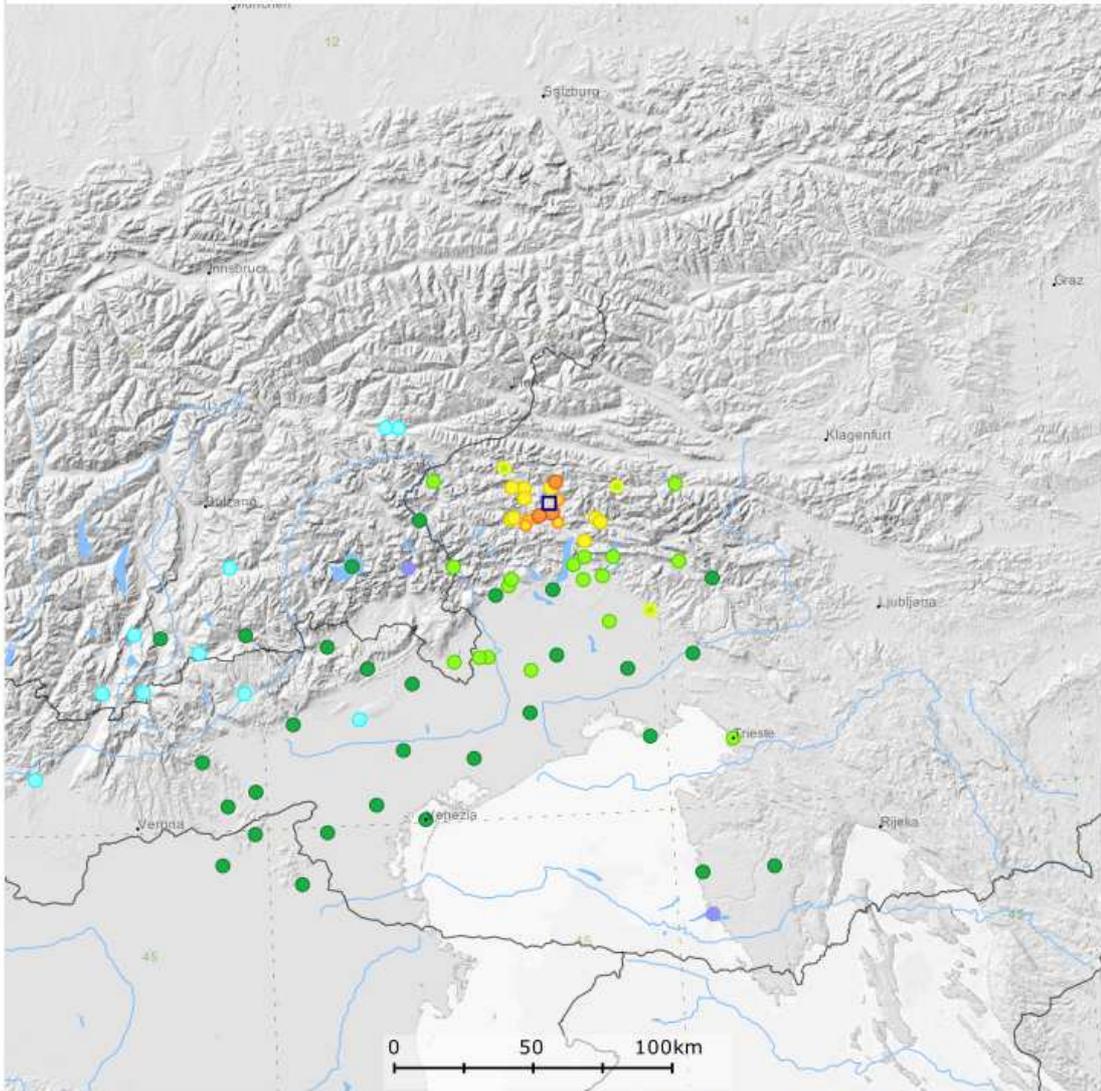


Citazione dello studio

Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>



Terremoto **1924 12 12 03:29:43 Carnia**
Studio macros. **Barbano et al., 1990** [Np 78, Imax 7]
Epicentro **CPTI11** □ **Mw 5.38**
macroscismico □ **Mw 5.31**
strumentale **Mw 5.57**



Citazione dello studio

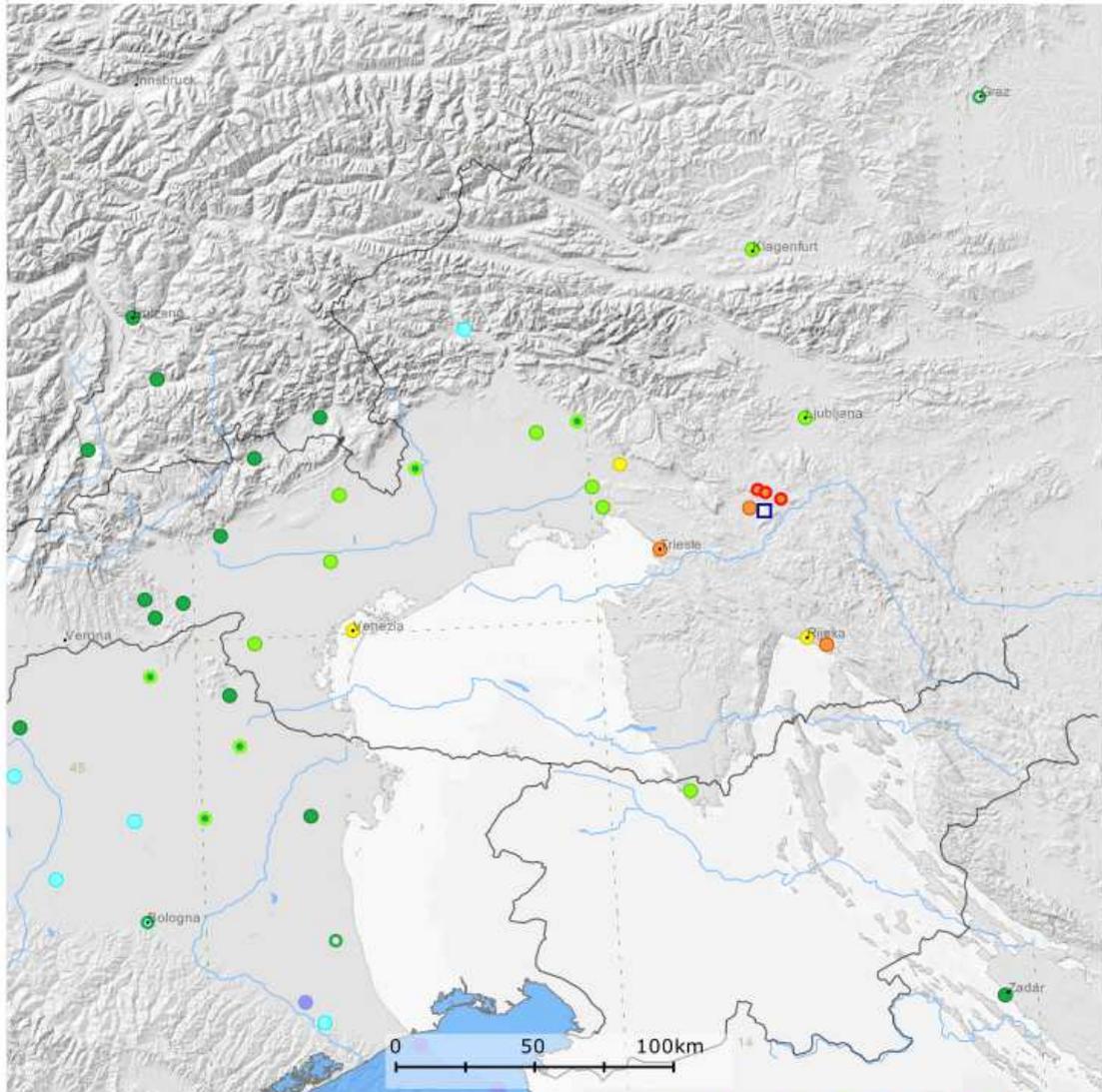
Barbano M.S., Riggio A.M., Catalan T., Scilippa P. and Toffoli D., 1990. Revisione di alcuni terremoti dell'Italia nord-orientale nella prima metà del XX secolo. GNDT, Rapporto interno, Udine, 349 pp. - Macro seismic Data Points are available at <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>
<http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>





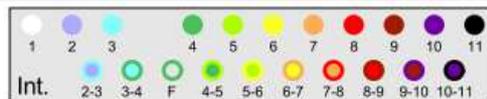
Terremoto **1926 01 01 18:04:06 Slovenia**
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 63, Imax 7-8]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 5.85**
macrosmico □ **Mw 5.89**
strumentale **Mw 5.72**



Citazione dello studio

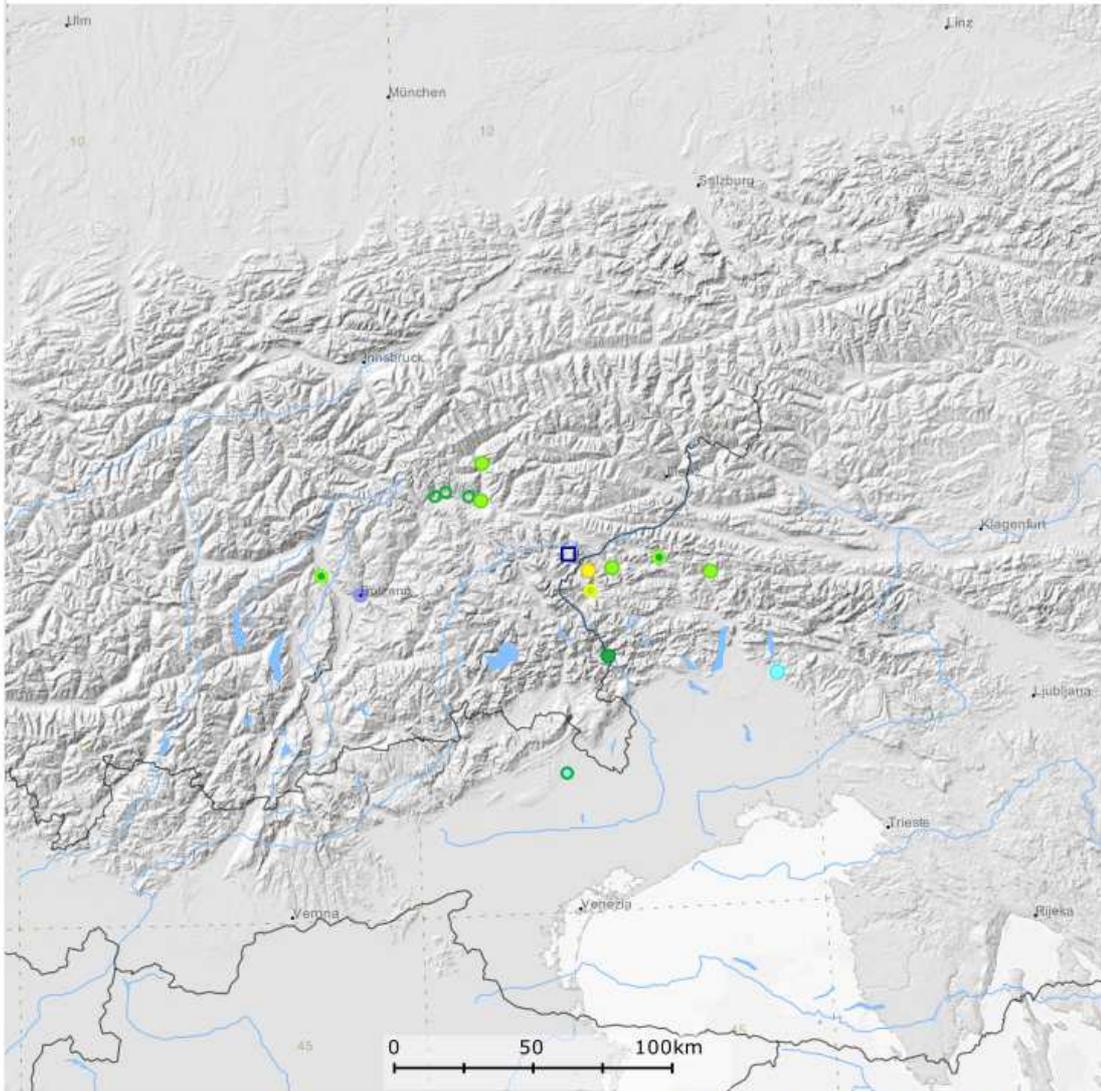
Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>





Terremoto **1930 05 14 00:01:19 AURONZO**
Studio macros. **Arch.Mac.GNDT, 1995** [Np 15, Imax 6]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.97**
macrosismico □ **Mw 4.90**
strumentale **Mw 5.03**



Citazione dello studio

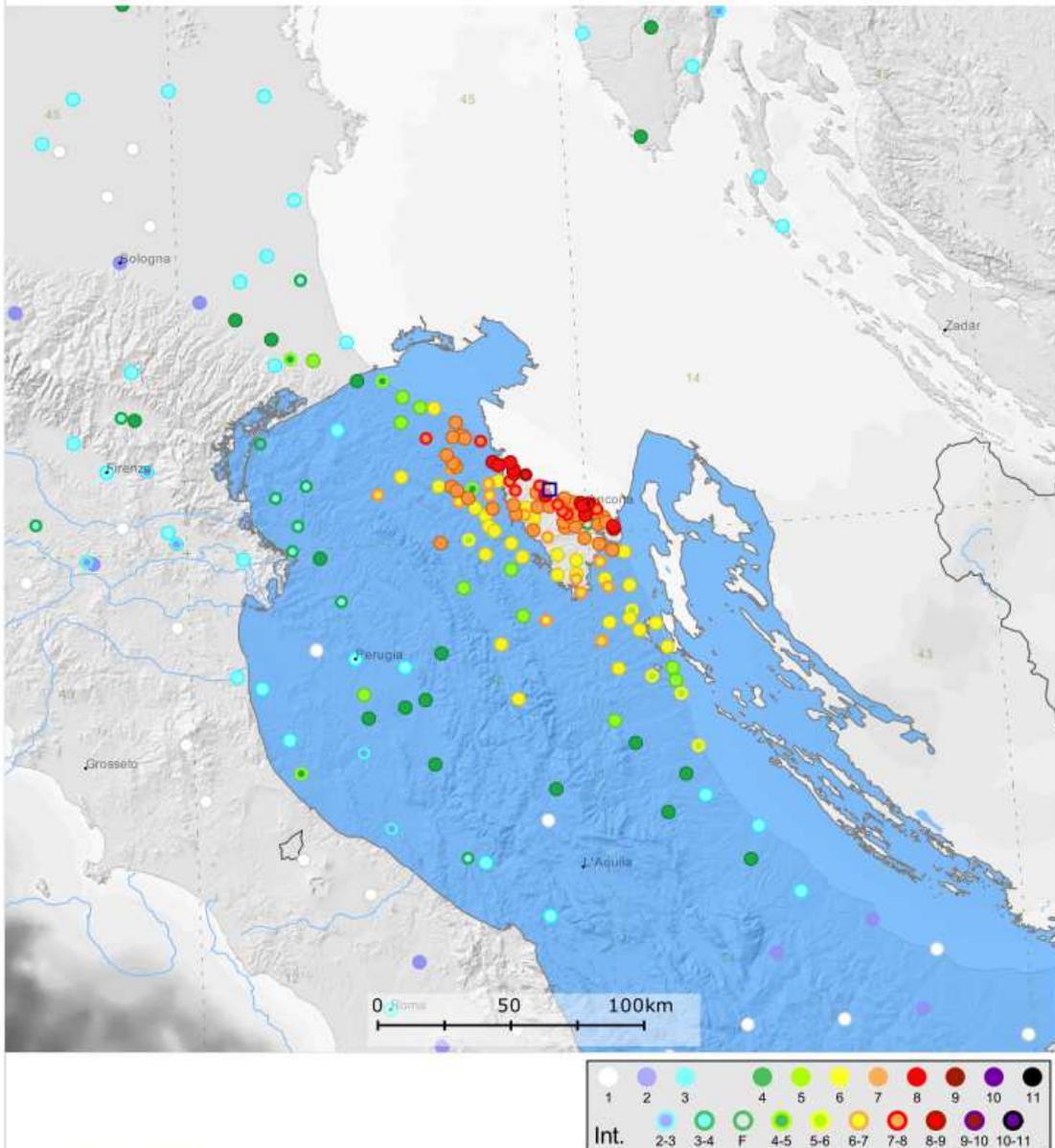
Archivio Macrosismico GNDT, 1995. Studi preliminari di terremoti attraverso i repertori sismologici. Archivio macrosismico del GNDT, Milano. - Macro seismic Data Points are available at
<http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>
<http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>





Terremoto **1930 10 30 07:13:13 SENIGALLIA**
Studio macros. **Molin & Mucci, 1992** [Np 263, Imax 8-9]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 5.81**
macrosismico □ **Mw 5.80**
strumentale **Mw 5.96**



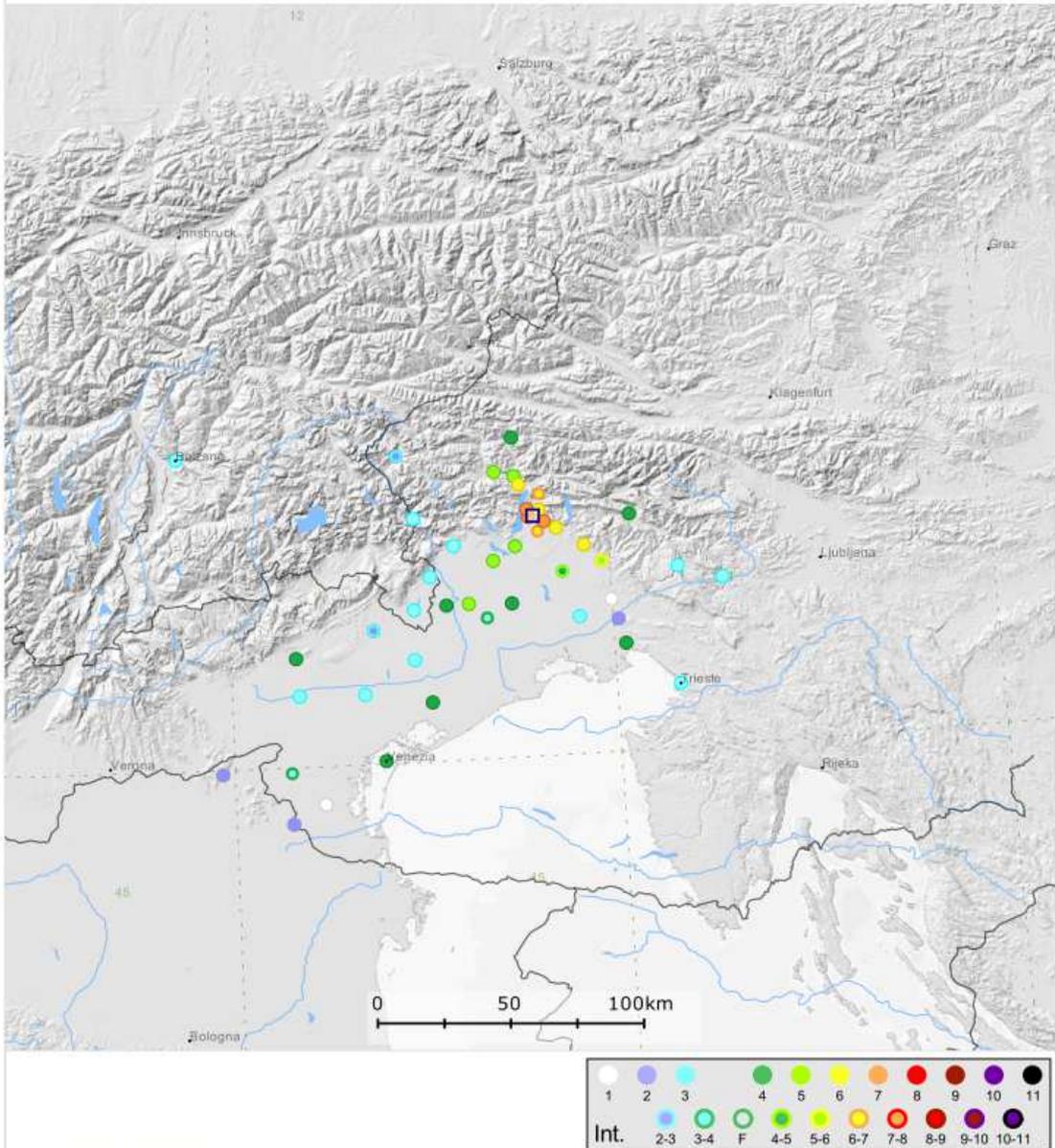
Citazione dello studio

Molin D. and Mucci L., 1992. Il terremoto di Senigallia del 30 Ottobre 1930. Risposta dell'area urbana di Ancona. Atti del 9° Convegno Annuale del GNGTS, Roma, 1, 31-45.



Terremoto **1931 12 25 11:41:17 TARENTO**
Studio macros. **Iaccarino & Mol., 1978** [Np 45, Imax 7]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 5.21**
macrosismico □ **Mw 5.13**
strumentale **Mw 5.42**



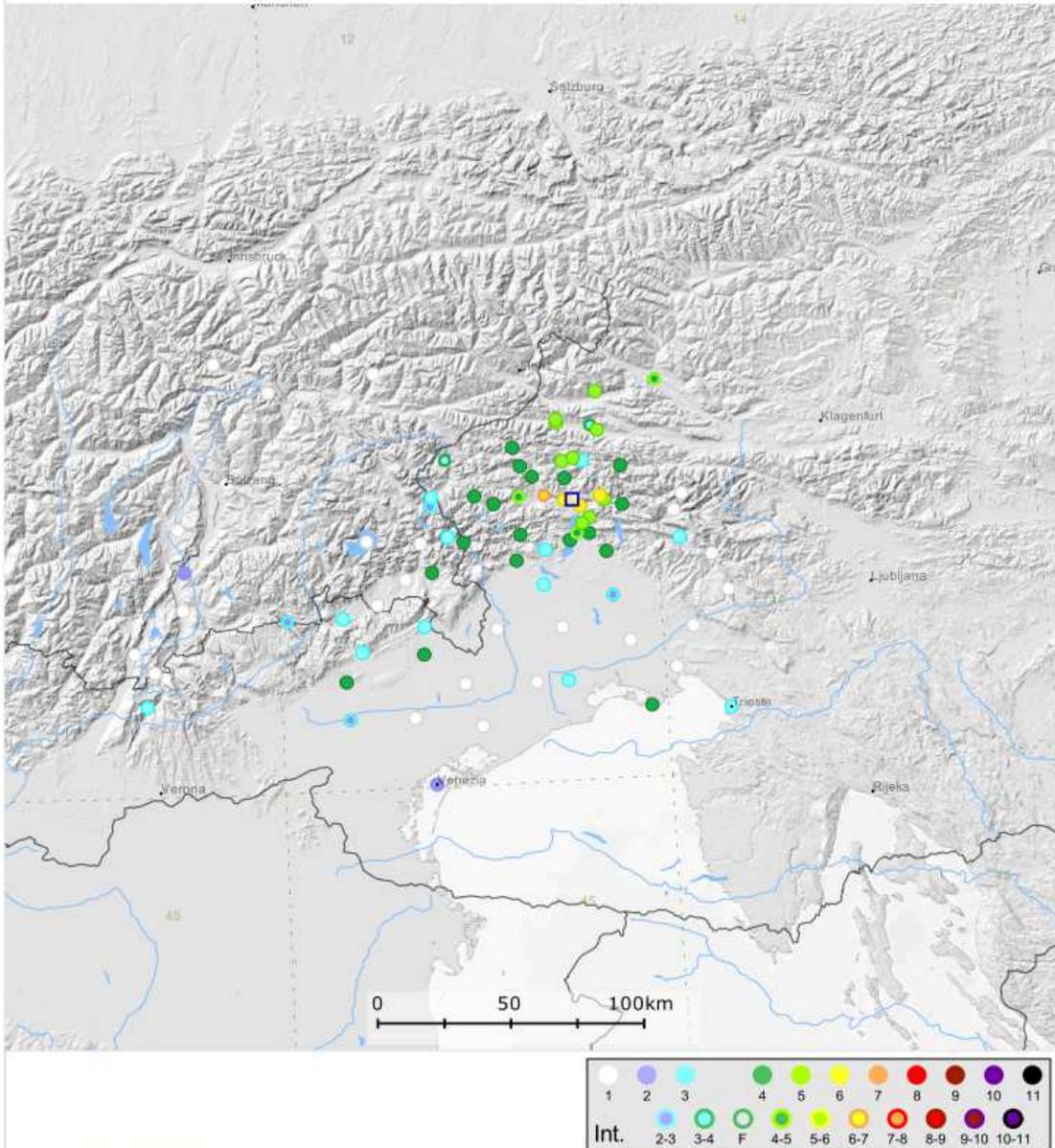
Citazione dello studio

Iaccarino E. and Molin D., 1978. Raccolta di notizie macrosismiche dell'Italia Nord-orientale dall'anno 0 all'anno 1976. CNEN, RT/disp (78)/7.



Terremoto **1934 05 04 13:56 Carnia**
Studio macros. **Iaccarino & Mol., 1978** [Np 80, Imax 6-7]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.85**
macrosismico □ **Mw 4.86**
strumentale **Mw 4.83**



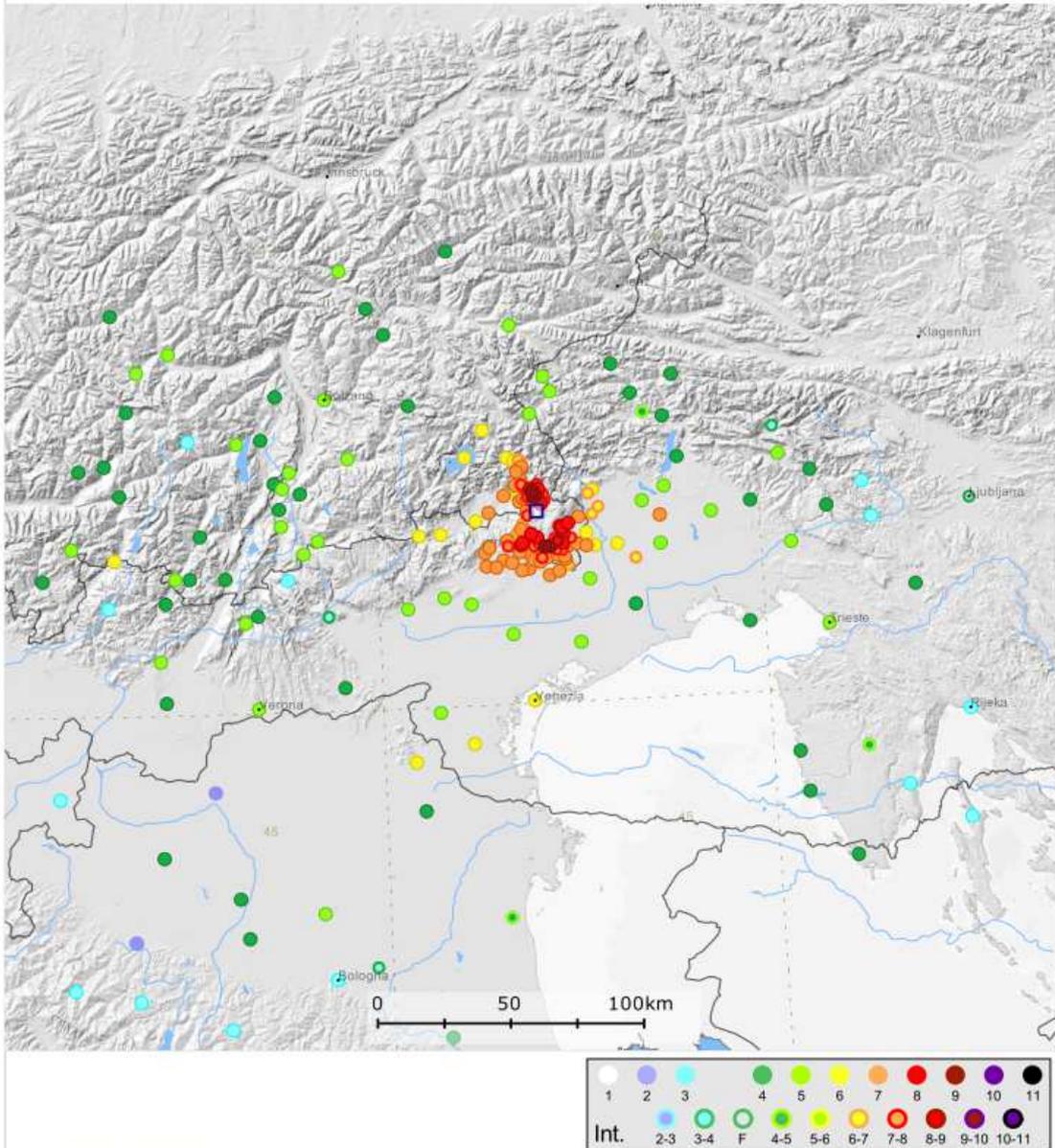
Citazione dello studio

Iaccarino E. and Molin D., 1978. Raccolta di notizie macrosismiche dell'Italia Nord-orientale dall'anno 0 all'anno 1976. CNEN, RT/disp (78)/7.



Terremoto **1936 10 18 03:10:12 BOSCO CANSIGLIO**
Studio macros. **Barbano et al., 1986** [Np 267, Imax 9]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 6.12**
macrosmico □ **Mw 6.14**
strumentale **Mw 5.81**



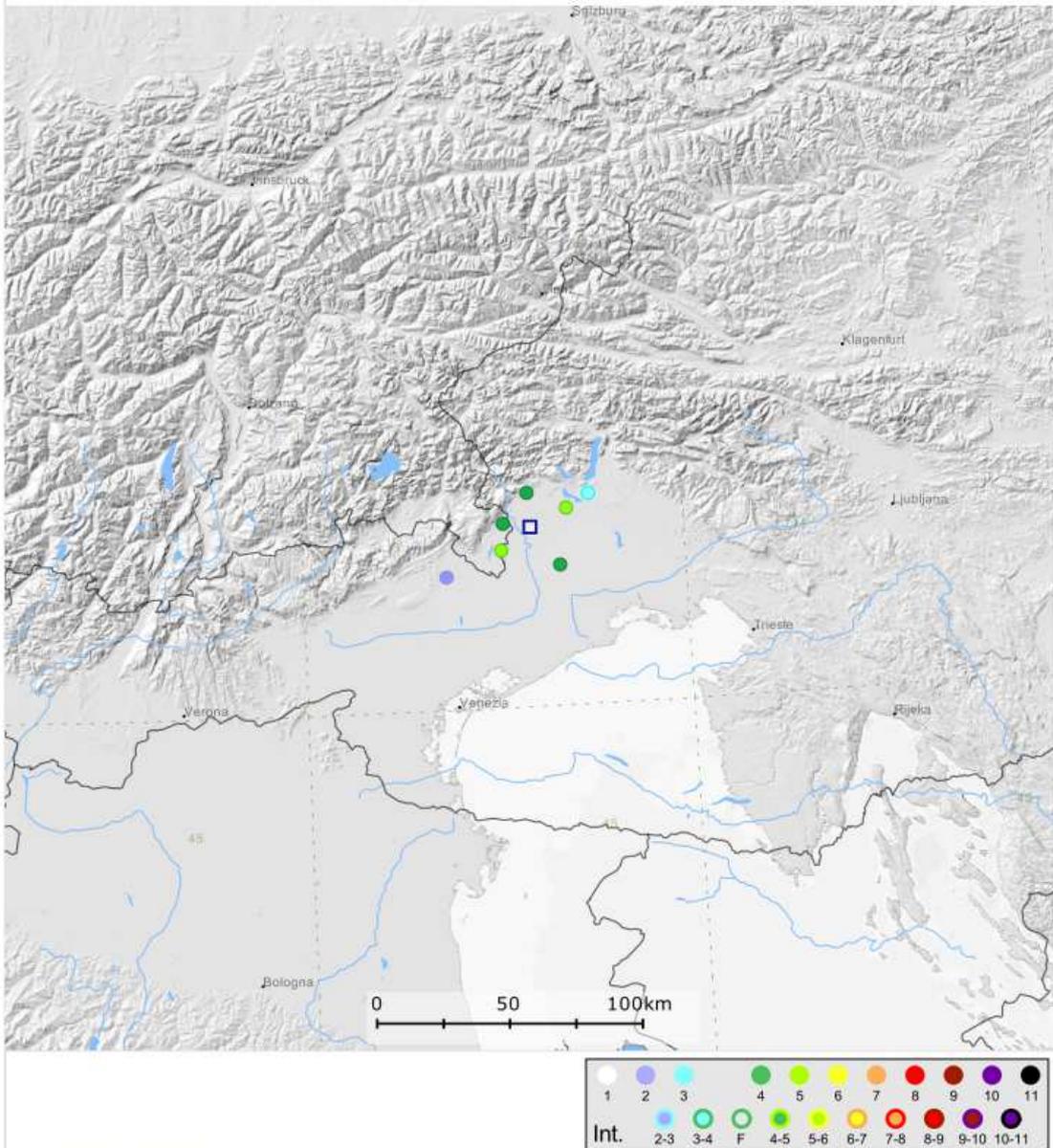
Citazione dello studio

Barbano M.S., Gentile G.F. and Riggio A.M., 1986. Il terremoto dell'Alpago-Cansiglio del 18.10.1936: metodologia e problematiche legate allo studio di eventi recenti. Atti del 5° Convegno Annuale del NGTGS, Roma, I, 47-60.



Terremoto **1938 07 07 07:48 CELLINA**
Studio macros. **Iaccarino & Mol., 1978** [Np 7, Imax 5]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.91**
macrosismico □ **Mw 4.34**
strumentale **Mw 5.13**



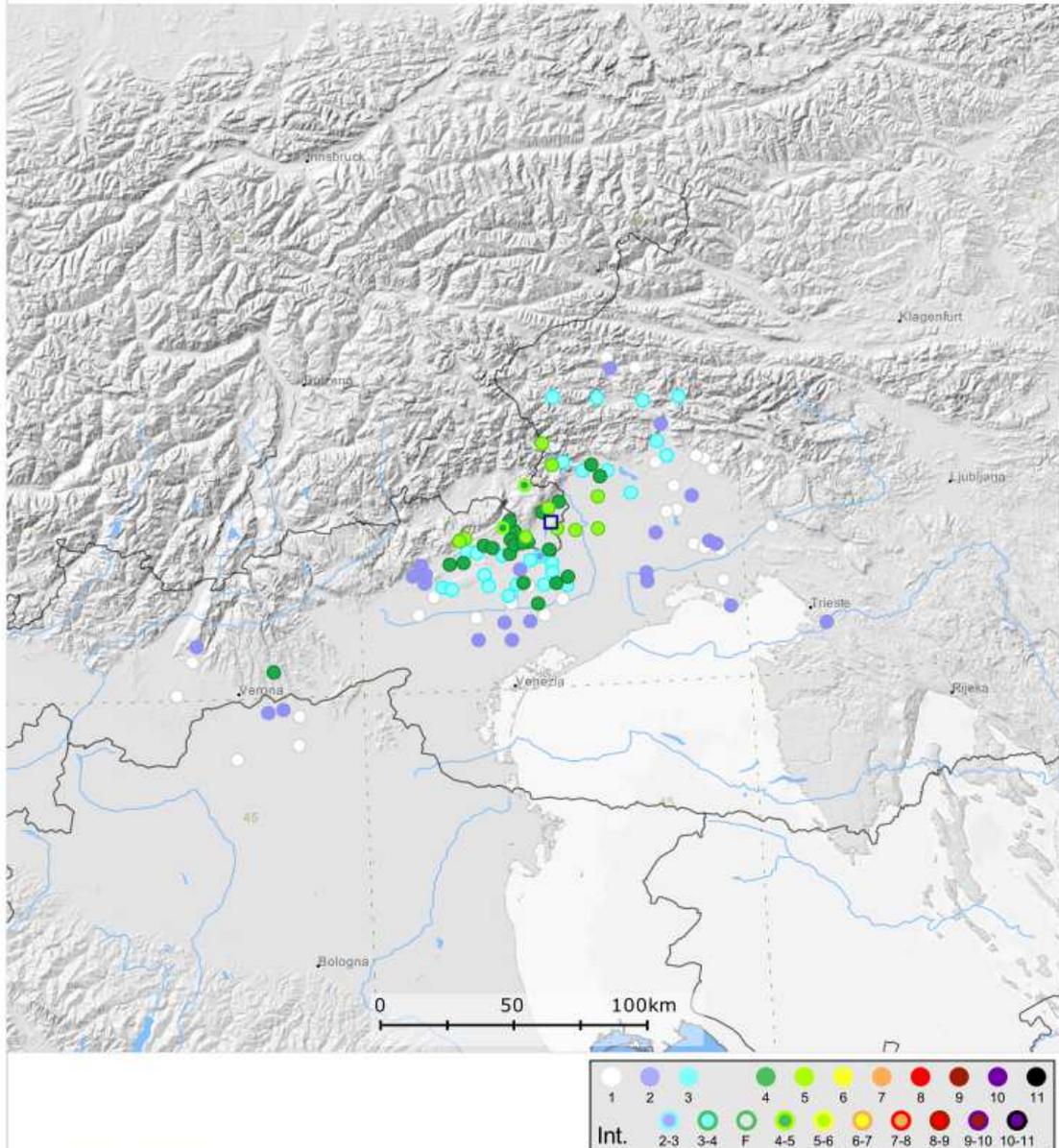
Citazione dello studio

Iaccarino E. and Molin D., 1978. Raccolta di notizie macrosismiche dell'Italia Nord-orientale dall'anno 0 all'anno 1976. CNEN, RT/disp (78)/7.



Terremoto **1952 01 18 01:36 POLCENIGO**
Studio macros. **Iaccarino & Mol., 1978** [Np 108, Imax 5]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 4.57**
macrosismico □ **Mw 4.48**
strumentale **Mw 4.86**



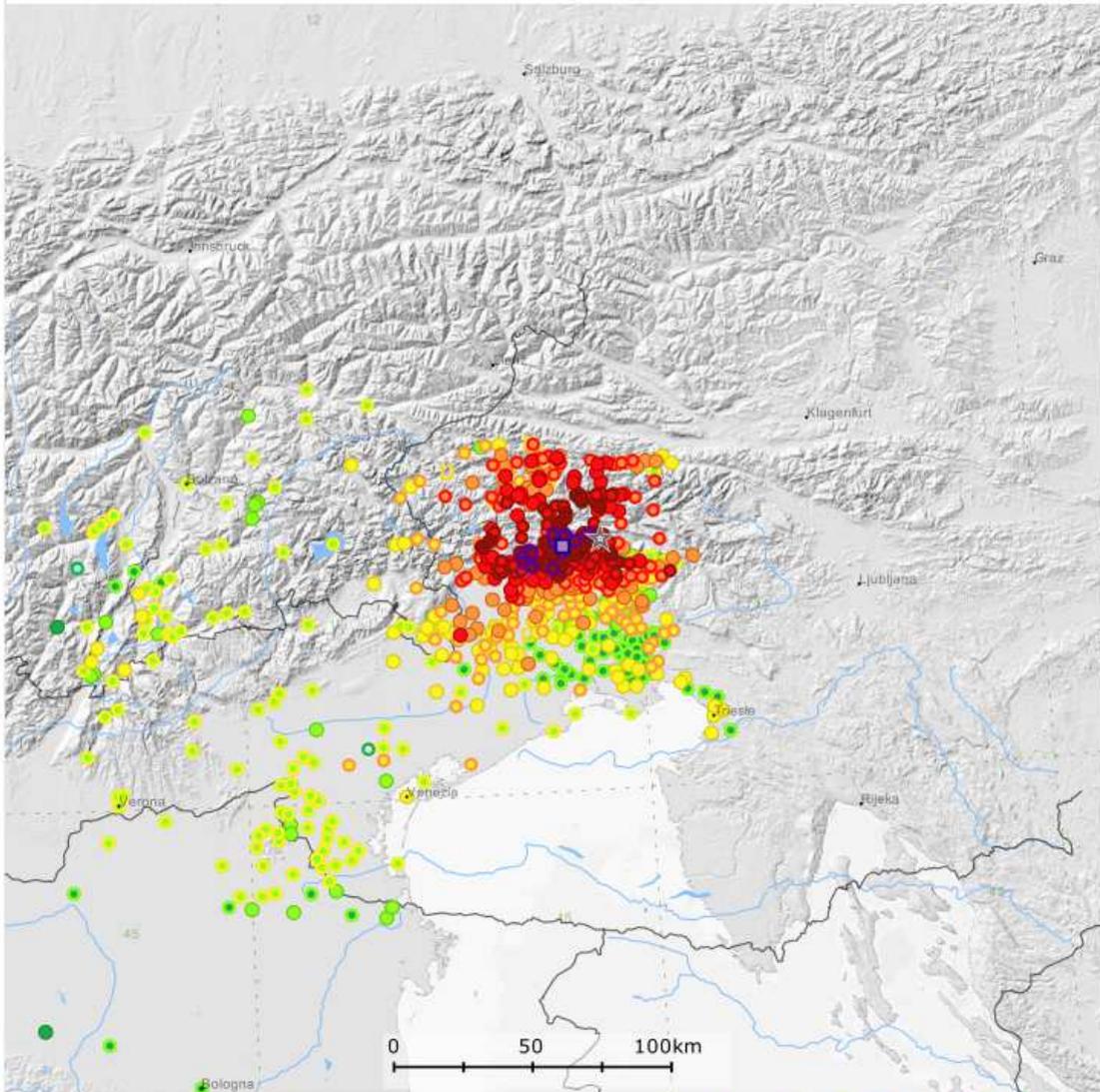
Citazione dello studio

Iaccarino E. and Molin D., 1978. Raccolta di notizie macrosismiche dell'Italia Nord-orientale dall'anno 0 all'anno 1976. CNEN, RT/disp (78)/7.



Terremoto **1976 05 06 20:00:12 Friuli**
Studio macros. **Arch.Mac.GNDT, 1995** [Np 770, Imax 9-10]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 6.46**
macroismico □ **Mw 6.44**
strumentale ☆ **Mw 6.46**



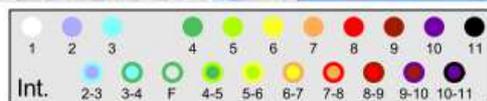
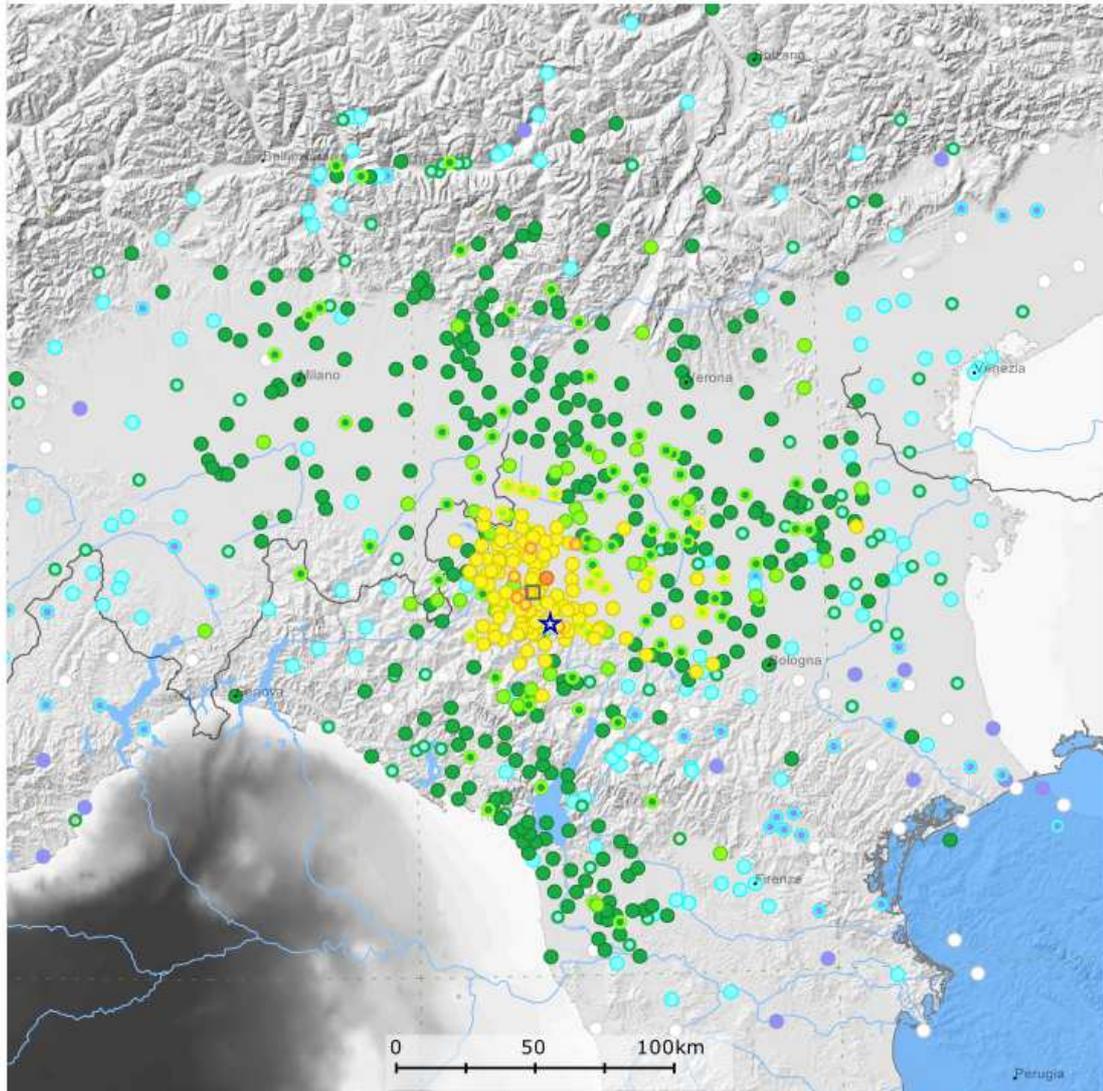
Citazione dello studio

Archivio Macrosismico GNDT, 1995. Studi preliminari di terremoti attraverso i repertori sismologici. Archivio macrosismico del GNDT, Milano. - Macroseismic Data Points are available at <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>
<http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>



Terremoto **1983 11 09 16:29:52 Parmense**
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 850, Imax 7]

Epicentro **CPTI11** ★ **Mw 5.06**
macro-sismico □ **Mw 5.27**
strumentale ★ **Mw 5.06**



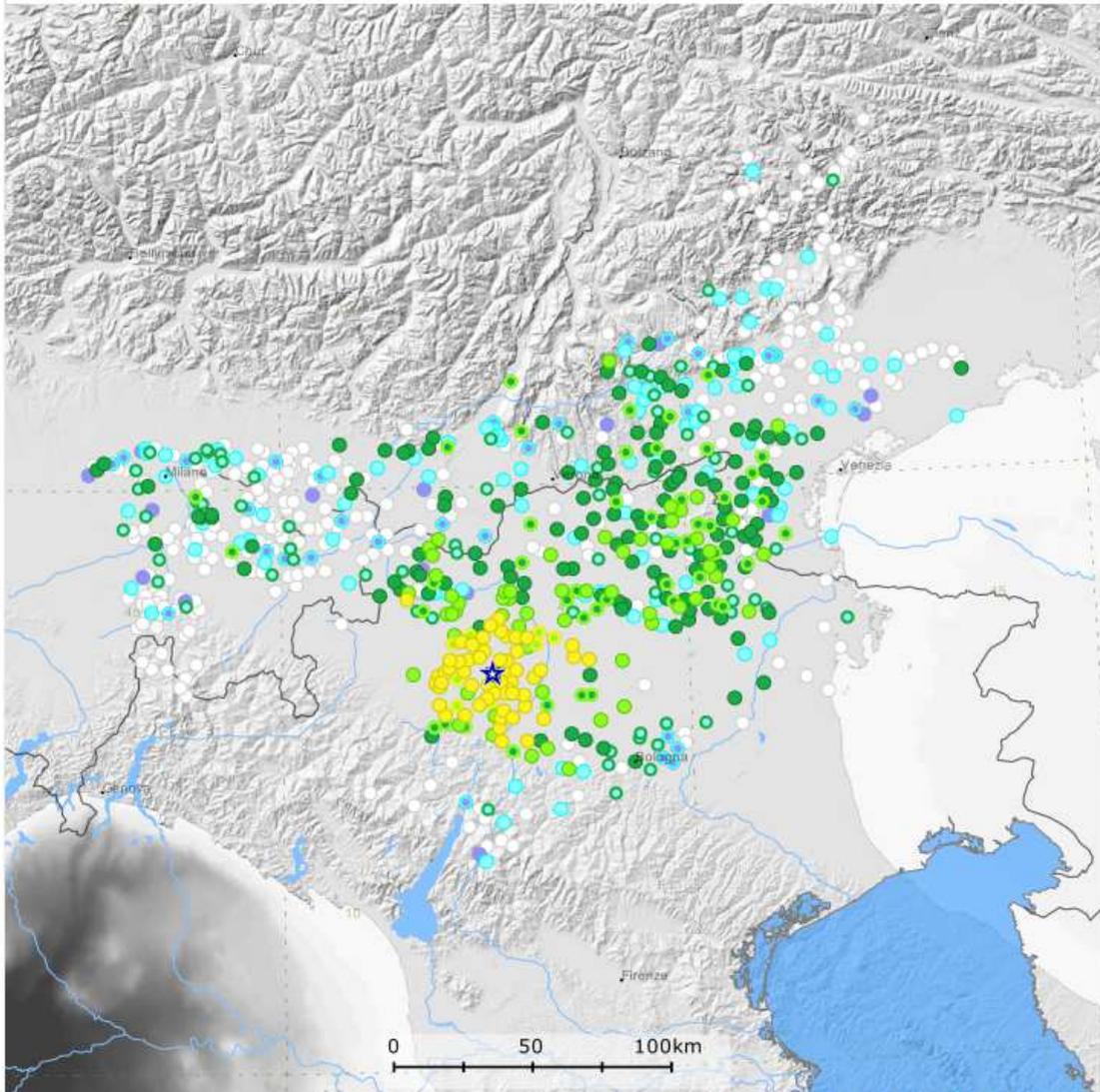
Citazione dello studio

Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>



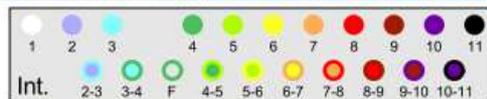
Terremoto **1987 05 02 20:43:53 Reggio**
Studio macros. **Arch.Mac.GNDT, 1995** [Np 802, Imax 6]

Epicentro **CPTI11** ★ **Mw 4.74**
macrosismico □ **Mw 5.09**
strumentale ★ **Mw 4.74**



Citazione dello studio

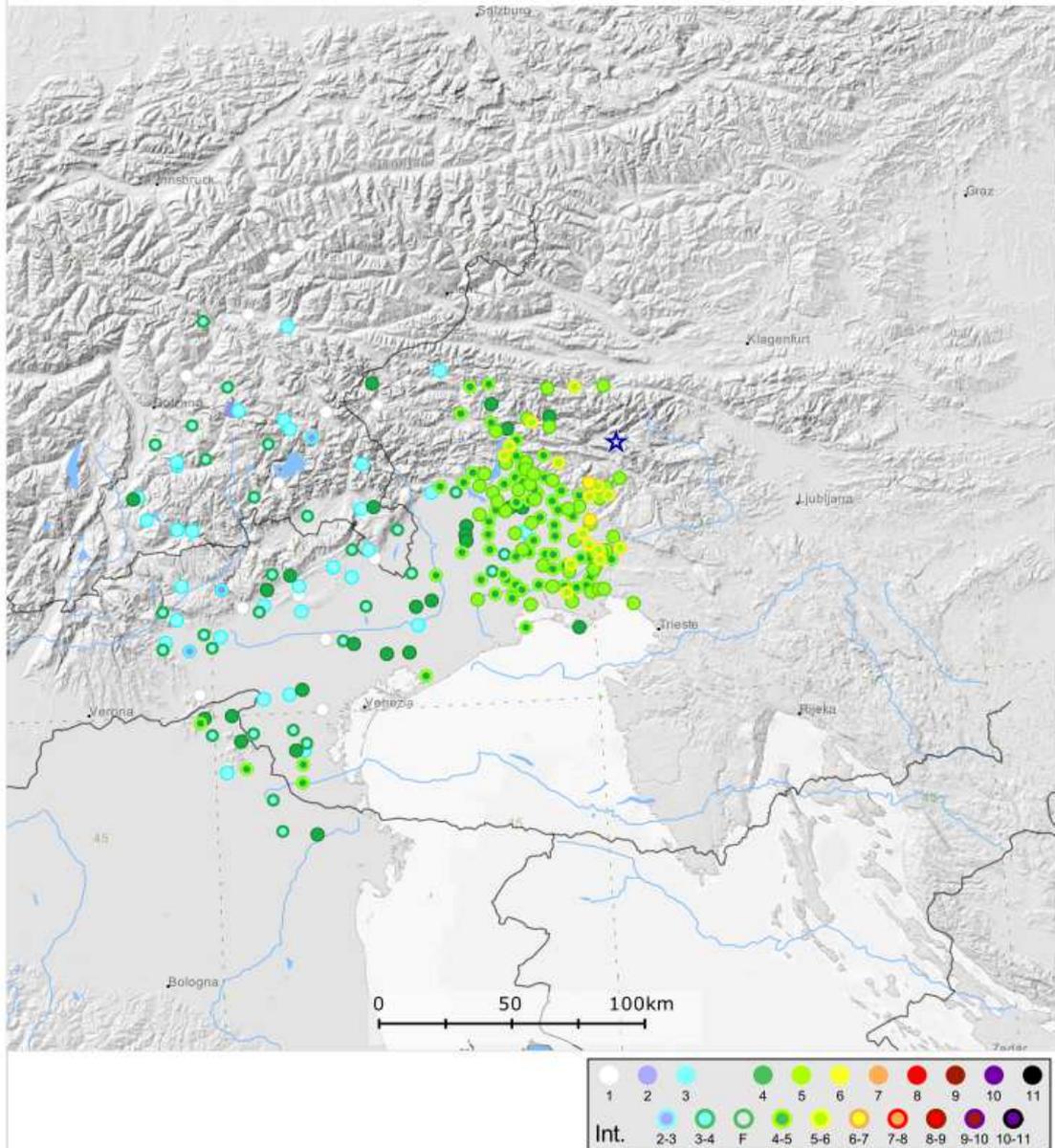
Archivio Macrosismico GNDT, 1995. Studi preliminari di terremoti attraverso i repertori sismologici. Archivio macrosismico del GNDT, Milano. - Macroseismic Data Points are available at <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>
<http://emidius.mi.ingv.it/DOM/consultazione.html>





Terremoto **1998 04 12 10:55:32 Slovenia**
Studio macros. **Boll. Macro. ING** [Np 227, Imax 6]

Epicentro **CPTI11** ★ **Mw 5.66**
strumentale ★ **Mw 5.66**



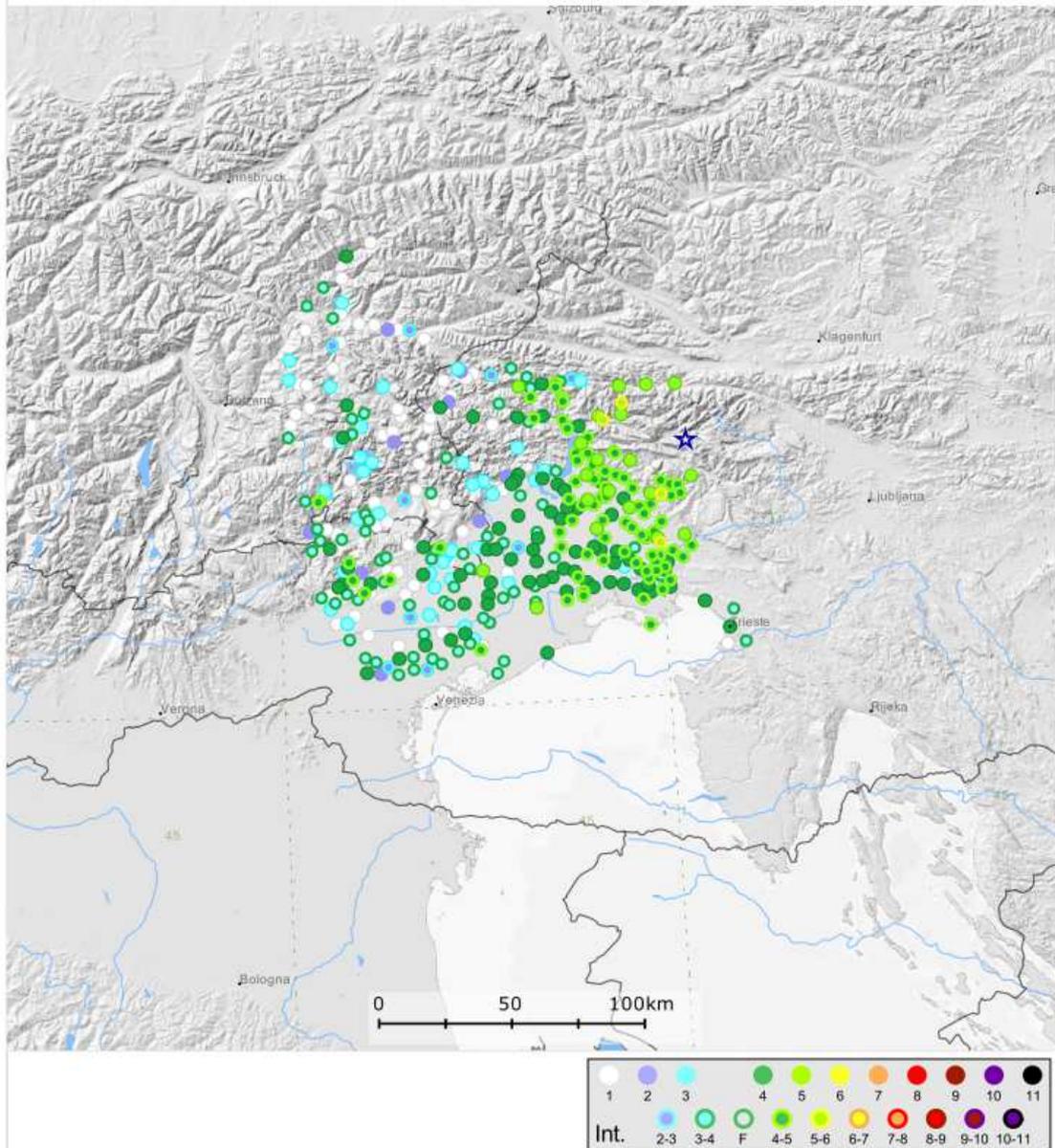
Citazione dello studio

Istituto Nazionale di Geofisica. Bollettino macrosismico mensile.



Terremoto **2004 07 12 13:04:06 Alpi Giulie**
Studio macros. **Boll. Macro. INGV** [Np 366, Imax 5-6]

Epicentro **CPTI11** ★ **Mw 5.19**
strumentale ★ **Mw 5.19**

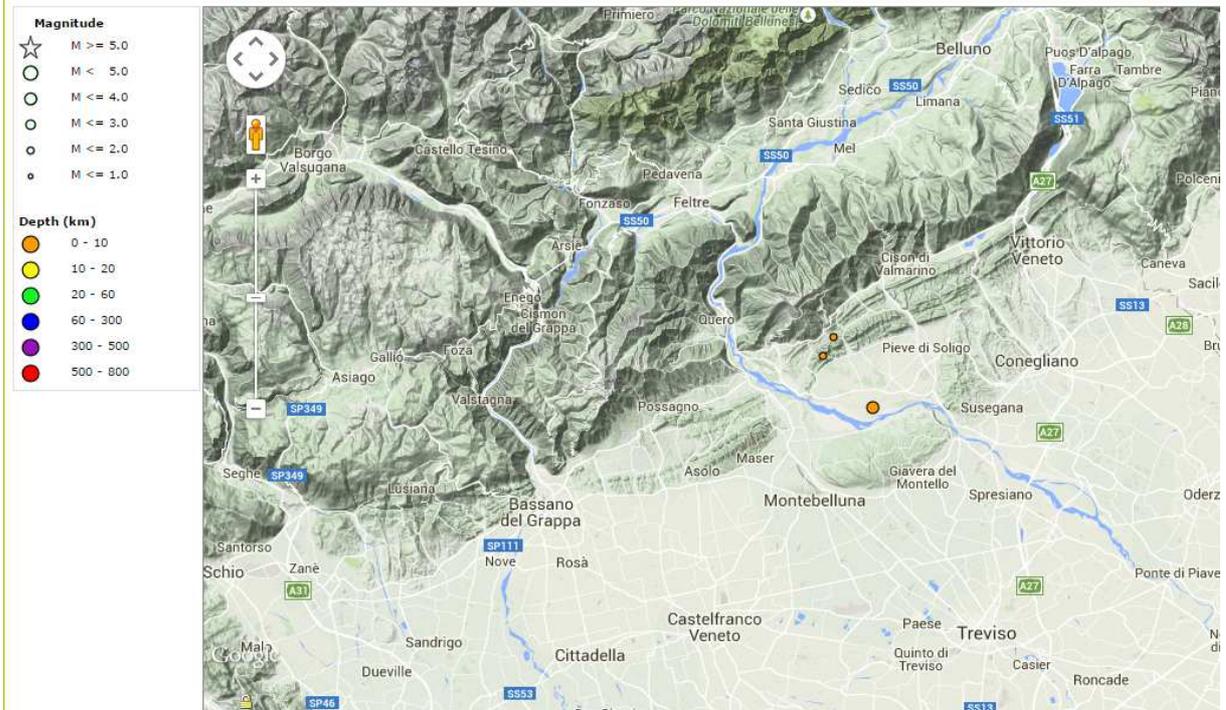


Citazione dello studio

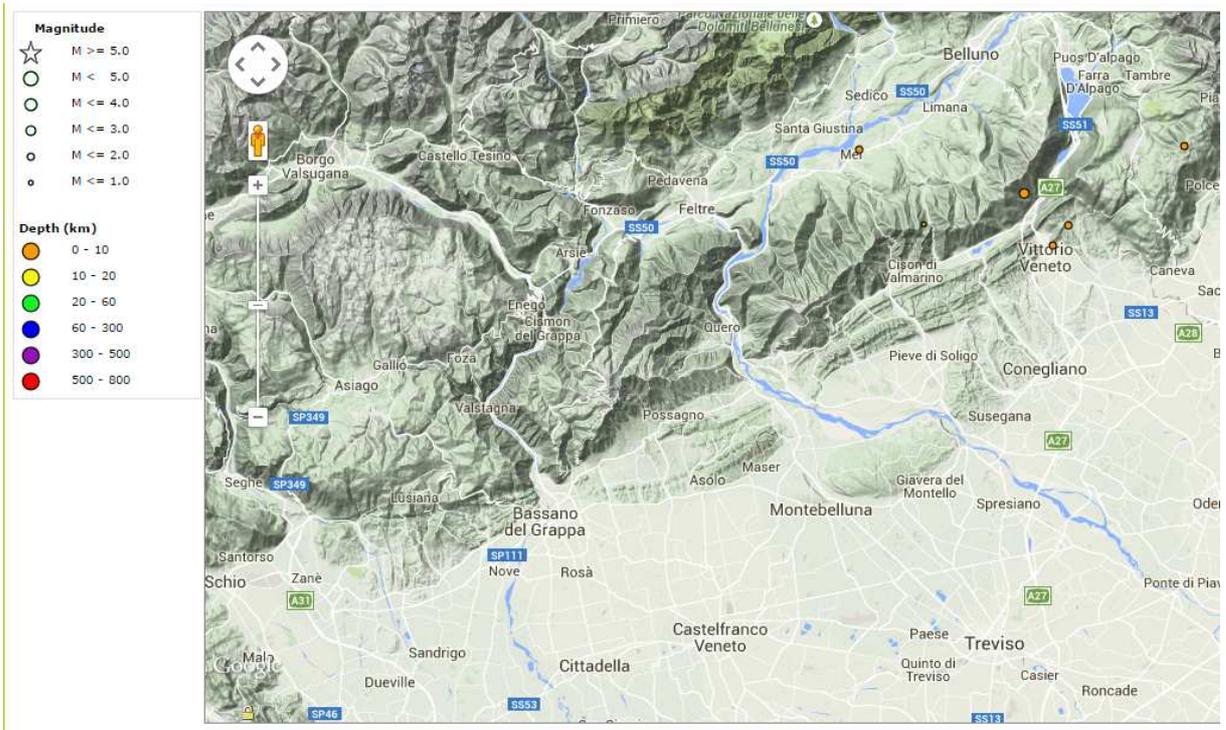
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Bollettino macrosismico mensile.



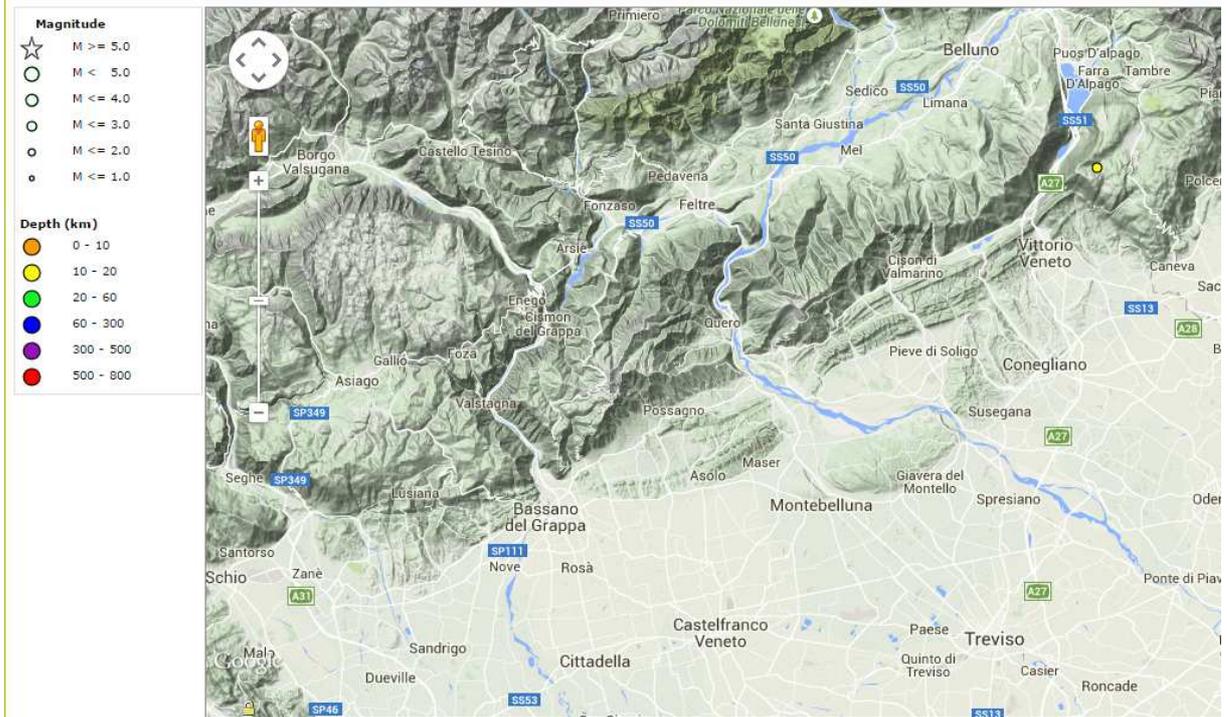
Dal catalogo ISIDE è stato inoltre possibile effettuare la ricerca degli eventi sismici con una Magnitudo compresa tra 0 e 10 che hanno interessato l'area limitrofa al comune di Conegliano dal 01/01/2011 al 11/02/2015. Le figure seguenti illustrano gli eventi anno per anno.



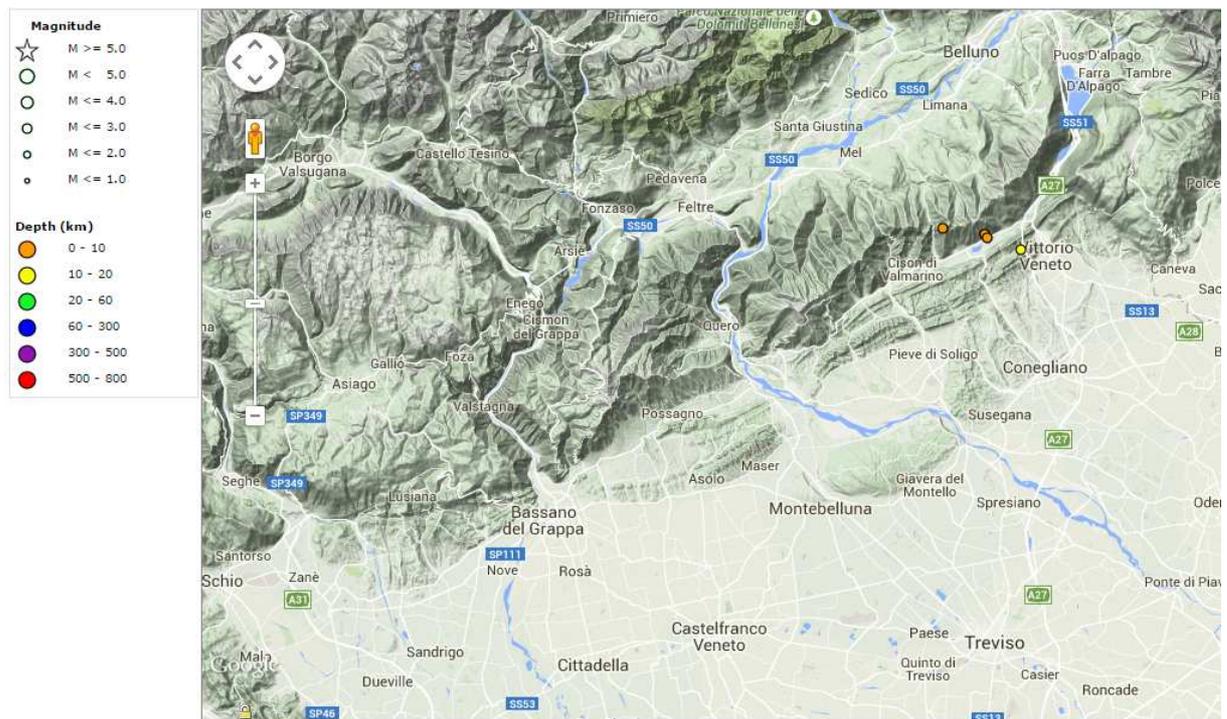
Eventi sismici prossimi all'area di Conegliano nel 2011



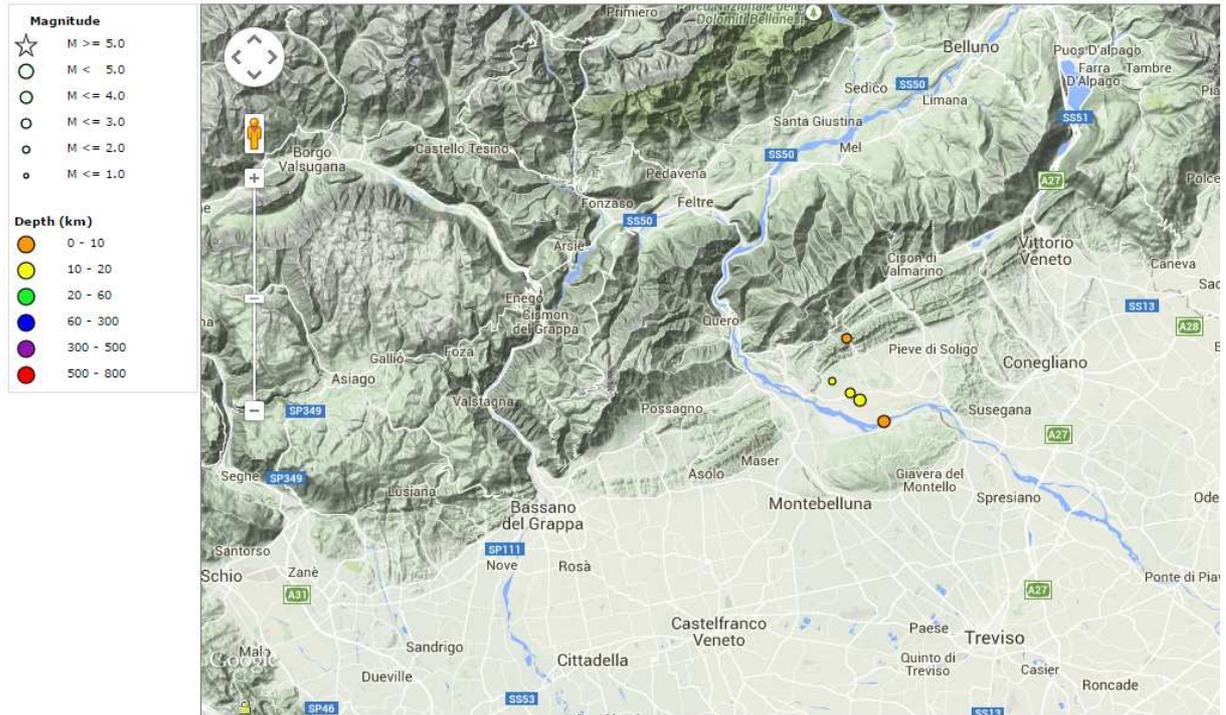
Eventi sismici prossimi all'area di Conegliano nel 2012



Eventi sismici prossimi all'area di Conegliano nel 2013



Eventi sismici prossimi all'area di Conegliano nel 2014



Eventi sismici prossimi all'area di Conegliano dal 01/01/2015 ad oggi.



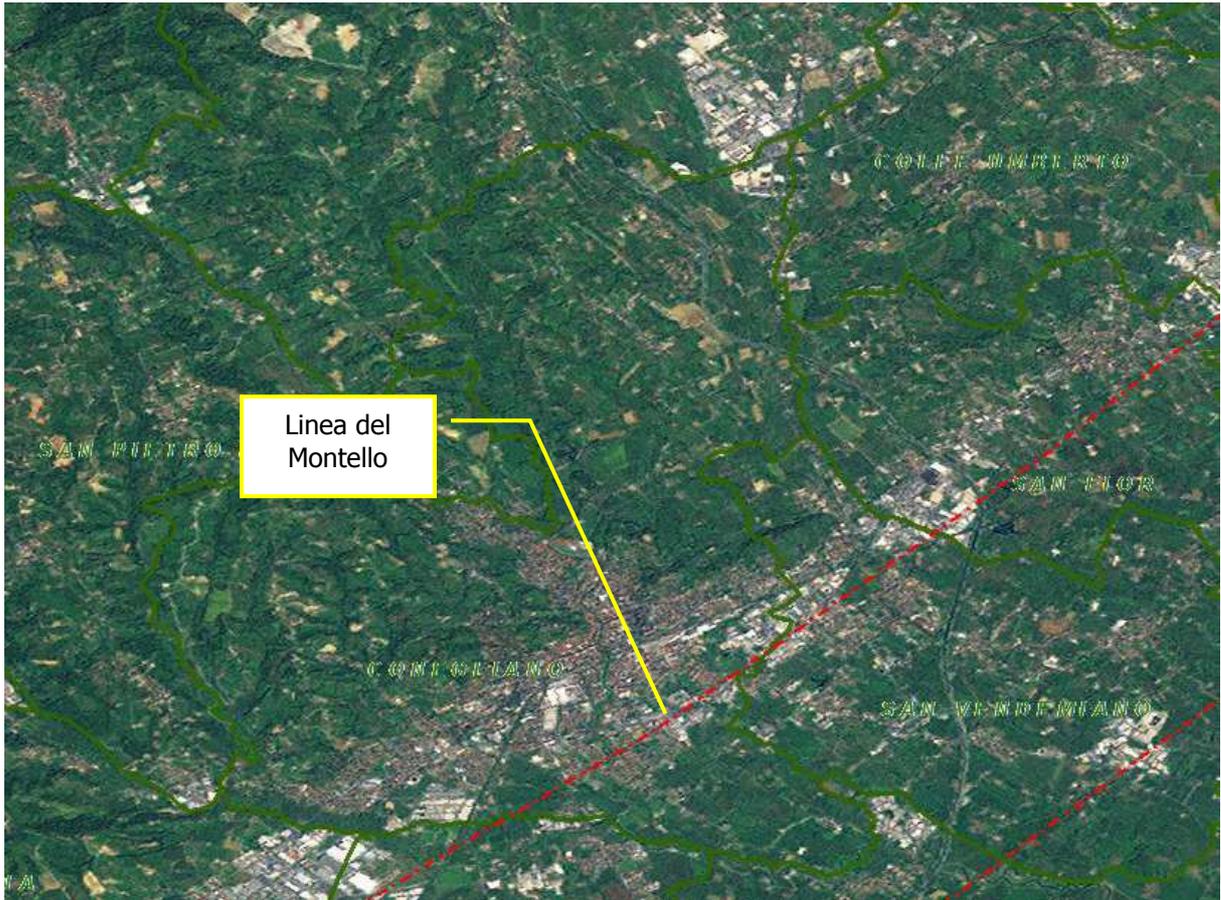
2.3 Faglie attive

È stato consultato l'archivio del progetto ITHACA (ITaly HAZard from CApable faults) per verificare la presenza di faglie capaci all'interno del territorio comunale. E' stata così rilevata la presenza di una faglia capace chiamata Linea del Montello le cui caratteristiche sono riassunte nella seguente tabella:

| | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| FAULT NAME | Montello Line |
| FAULT CODE | 70300 |
| MACROZONE | 2 |
| REGION NAME | Veneto |
| SYSTEM NAME | Montello Line |
| RANK | PRIMARY |
| AVERAGE STRIKE | 240 |
| DIP | 0 |
| LENGTH (Km) | 80 |
| Kinematics | |
| SEGMENTATION | |
| DEPTH (Km) | 0 |
| LOCATION RELIABILITY(Mapping Scale) | 1:500.000 |
| LAST ACTIVITY | Holocene generic (<10.000) |
| ACTIVITY RELIABILITY | Medium reliability |
| RECURRENCE INTERVAL (yr) | 750 |
| SLIP-RATE (mm/yr) | 1.9 |
| MAX CREDIBLE RUPTURE | 1.000 |



| | |
|-----------------------------|--|
| LENGTH | |
| MAX CREDIBLE SLIP (m) | 2.000.000 |
| KNOWN SEISMIC EVENTS | Sulla base del catalogo dei terremoti storici nell'area a Nord di Treviso si associano a questo thrust i seguenti sismi, con I>VIII: 778; 1268; 1859 d.C |
| MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw) | 6 |
| STUDY QUALITY | FAIR |
| NOTES | La Max Credible Magnitude è ipotizzata da Benedetti et al. (2001) |
| References | <p>CASTALDINI D. & PANIZZA M.(1991); <i>Inventario delle faglie attive tra i fiumi Po e Piave ed il lago di Como (Italia settentrionale)</i>. Il Quaternario,4(2), 333-410. 1991</p> <p>BENEDETTI L., TAPPONNIER P., KING G., MEYER B., MANIGHETTI I. (2000); <i>Growth folding and active thrusting in the Montello Region, Veneto, Northern Italy</i>. Journal of Geophysical Research, Vol. 105, NO B1, Pages 739 - 766. 2000</p> <p>AA.VV. CNR (1983); <i>Neotectonic map of Italy, scale 1:500.000. P.F. Geodinamica, Quad. Ric. Scient., 114 CNR (1983) - Neotectonic map of Italy, scale 1:500.000. P.F. Geodinamica, Quad. Ric. Scient., 114. 1983</i></p> <p>FAVERO V. & GRANDESSO P. (1982); <i>Nuovi affioramenti di Pliocene marino nei dintorni di Bassano del Grappa (Vicenza)</i>. Mem. Soc.Geol. It., 24, 71-77. 1982</p> <p>OGNIBEN L. (1987); <i>Modello geodinamico della regione trentina ed aree circostanti</i>. St. Trent. Sc. Nat., 63, 1-165. 1987</p> <p>SLEJKO D., CARRARO F., CARULLI G.B., CASTALDINI D., CAVALLIN A., DOGLIONI C., ILICETO V., NICOLICH R., REBEZ A., SEMENZA E., ZANFERRARI A. & ZANOLLA C. (1987); <i>Modello sismo tettonico dell'Italia nord-orientale</i>. CNR, GNDT, Rend. 1, 82 pp.. 1987</p> <p>ZANFERRARI A., BOLLETTINARI G., CAROBENEL., CARTON A., CARULLI G.B., CASTALDINI D., CAVALLIN A., PANIZZA M., PELLEGRINI G.B., PIANETTI F. & SAURO U. (1982); <i>Evoluzione neotettonica dell'Italia Nord-Orientale</i>. Mem. Soc. Geol., 35, 355-376, Padova. 1982</p> |



Localizzazione della faglia capace Linea del Montello nel comune di Conegliano

Sebbene questa faglia sia segnalata da ITHACA si può notare che la qualità degli studi è scarsa e si riferiscono ad aree molto ampie, pertanto la scala di rappresentazione è molto piccola. La faglia ha dunque una collocazione e un indice di attività non del tutto certi pertanto **non è stata inserita nella Carta geologico-tecnica e nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica** allegate al presente studio.



3. ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA

3.1 Inquadramento topografico e geomorfologico

L'assetto morfologico del comune di Conegliano deriva in larga parte dal modellamento operato dai ghiacciai durante l'ultimo massimo glaciale e dalla successiva azione dei fiumi e dai torrenti che scendono dalla porzione collinare presente a nord verso la parte pianeggiante meridionale. Tali forme di erosione e deposito naturali sono state in larga parte modificate dall'azione antropica: l'instaurarsi nei secoli di una viticoltura estensiva ha modificato il paesaggio (soprattutto quello collinare) attraverso terrazzamenti, spianamenti o riprofilature dei colli, sfruttando i terreni glaciali e eluvio colluviali che ricoprono le colline di Conegliano.

La parte pianeggiante è invece di origine prettamente alluvionale; i sedimenti fini di cui essa è composta sono stati depositati dal fiume Monticano e dai suoi affluenti.

Nei paragrafi successivi verranno descritti in dettaglio le forme e i processi attivi o non attivi che hanno modellato il territorio comunale.

3.1.1 Forme dovute all'assetto strutturale

Nel territorio di Conegliano non sono presenti molti elementi influenzati principalmente dalla struttura in quanto le forme strutturali sono state degradate dall'azione delle acque superficiali e da quella della gravità. Nella parte più scoscesa dell'apparato collinare di Conegliano, si possono riconoscere alcuni *Orli di scarpata ripida influenzata dalla struttura* che ricalcano solitamente la stratificazione delle rocce presenti nell'area. In località Collabrigo, Villa Rossi e Costa, la roccia è sub affiorante ed è composta da litologie molto coerenti e cementate che hanno permesso la formazione di scarpate strutturali. Quest'ultime sono per lo più inclinate verso nordovest. Sulla collina a nord del palazzo Morpurgo è presente una *cresta di rilievo monoclinale: hogback* ovvero una cresta il cui versante nordovest è costituito dalla superficie di strato molto inclinata, il lato a sudest dalle testate di strato erose. Nel territorio di Conegliano è inoltre presente una *faglia presunta* che taglia la parte pianeggiante del comune con direzione NE-SW.

3.1.2 Forme glaciali

Il territorio di Conegliano è stato interessato dall'ultima glaciazione wurmiana: durante questo periodo glaciale, i ghiacciai che scendevano a valle da nordovest hanno modellato le valli di Conegliano e hanno depositato materiali morenici sui rilievi durante il loro ritiro. Mentre le forme di erosione glaciale non sono osservabili (probabilmente obliterate dall'azione delle acque superficiali), si sono potuti distinguere alcuni *cordoni morenici* nella parte nord orientale del territorio comunale. Tali materiali morenici costituiscono i dolci rilievi dalla forma allungata presenti nelle vicinanze delle località di Marcora, Mangesa e Caldregne, dove sono attualmente sfruttati dalla viticoltura.

3.1.3 Forme e processi dovuti alla gravità

Nel territorio di comunale di Conegliano sono numerosi i processi e le forme di tipo gravitativo, probabilmente a causa delle litologie su-superficiali e dai depositi sciolti che tappezzano la porzione collinare del comune. Numerose sono le *scarpate di degradazione*,



spesso originatesi da scarpate strutturali che hanno in seguito subito crolli o erosione. Nelle parti collinari ad altitudini più elevate sono presenti alcuni depositi eluvio-colluviali che, a seguito all'azione di agenti esogeni (acque superficiali, gravità, ecc.) o antropici (viticoltura, edificazione) hanno originato numerosi fenomeni di dissesto franoso.

In tutto il territorio collinare è diffuso il fenomeno del creep ovvero un lento ma costante fenomeno franoso superficiale dovuto alle superfici inclinate dei rilievi su cui sono deposti sedimenti sciolti poco coerenti che a causa dell'infiltrazione delle acque meteoriche tendono a scivolare lentamente verso valle. Tali fenomeni possono aggravarsi dando origine a veri e propri dissesti franosi di scorrimento o colamento quando i sedimenti sono più fini, creando sovente alcune nicchie di frana associate al dissesto; più rari sono i *corpi di frana di crollo* e le relative *nicchie di frana da crollo* a causa della scarsità di affioramenti di litologie coerenti nel territorio in esame.

Il territorio comunale non è nuovo ai dissesti franosi: su tutta la porzione collinare del comune sono presenti *corpi di frana di crollo non attiva*, *corpi di frana di scorrimento non attiva* e *corpi di frana di colamento non attiva* e le loro relative nicchie riferibili a movimenti non attivi o stabilizzati da interventi antropici. Questi corpi di frana non attivi presentano localmente delle piccole riattivazioni o sono soggette a una franosità diffusa superficiale.



Nicchia (in alto) e parte sommitale del corpo di frana (in basso) del dissesto franoso in loc. S. Anna



Per studiare l'attività e le caratteristiche geomorfologiche dei dissesti è stato consultato l'archivio IFFI, da cui sono stata estratta la seguente tabella contenente le informazioni di alcuni dissesti presenti nel territorio comunale:

| Sigla | Toponimo | Tipologia | Classificazione PAT |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 0260011700 | Costa Alta | Colamento rapido | M-GRV-09 |
| 0260011800 | Castello di C. | Colamento rapido | M-GRV-09 |
| 0260011900 | Collalbrigo | Colamento rapido | M-GRV-09 |
| 0260012000 | Costa Alta | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260012100 | Costa Alta | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-11 |
| 0260012200 | via Scoglio di Quarto | Sprofondamento | ??? |
| 0260012300 | Via del Poggio | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260012400 | Str. dei Colli | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260012500 | Str. Costa Alta - via Guizza | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260012600 | Collalbrigo | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260012700 | Viale Benini | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260013600 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260013700 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260013800 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260013900 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260014001 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260014002 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260014003 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260014004 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260014005 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260014100 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260014201 | | Crollo/Ribaltamento | M-GRV-07 |
| 0260014202 | | Crollo/Ribaltamento | M-GRV-07 |
| 0260014300 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |
| 0260014400 | | Scivolamento rotazionale/traslato | M-GRV-08 |



| | | | |
|------------|-------------------------------|---|----------|
| 0260014500 | | Scivolamento rotazionale/traslativo | M-GRV-08 |
| 0260014600 | | Scivolamento rotazionale/traslativo | M-GRV-08 |
| 0260014700 | | Scivolamento rotazionale/traslativo | M-GRV-08 |
| 0260014800 | | Scivolamento rotazionale/traslativo | M-GRV-08 |
| 0260048400 | Via Marin | Crollo/Ribaltamento | M-GRV-07 |
| 0260048800 | Via Benedetto Croce 27 | n.d. | M-GRV-0 |
| 0260049100 | Monticella-Via XXIV Maggio | Scivolamento rotazionale/traslativo | M-GRV-08 |
| 0260050100 | Costa Alta | Scivolamento rotazionale/traslativo | M-GRV-08 |
| 0260050500 | Parco Rocca - Via Aquileia 24 | Complesso | ??? |
| 0260055800 | Via Aquileia-Parco Rocca | Scivolamento rotazionale/traslativo | M-GRV-08 |
| 0260055900 | Palazzo Cannello | Scivolamento rotazionale/traslativo | M-GRV-08 |
| 0260059400 | Via Marin | Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi | M-GRV-0 |



Esempio di nicchia di piccola frana (M-GRV-13) presente nella porzione collinare adibita a viticoltura

3.1.4 Forme fluviali e di versante dovute al dilavamento

Nel territorio di Conegliano sono numerose le forme e i processi geomorfologici dovuti alle acque superficiali. In primo luogo si nota la presenza di alcuni corsi d'acqua come il Monticano (il principale), il Monticanello, il Valbona e il Crevada che fa da confine a sudovest con il Comune di Susegana. Tali fiumi, nel corso dei secoli, hanno divagato in pianura come dimostrato dalle *tracce di corso fluviale estinto, incerto*; il fiume Monticano ha modellato la valle avente direzione NNW-SSE in cui scorre attualmente, come testimoniano gli orli di terrazzo fluviale presenti lungo i rilievi della valle.. Un altro torrente, nell'angolo nordovest del territorio comunale, presenta un *alveo con recente tendenza all'erosione laterale*, tale tipologia erosiva si ritrova anche lungo il rio Polazze, che tende ad erodere principalmente la sua sponda destra in alcuni tratti del suo corso.

Buona parte dei rilievi di Conegliano presentano una copertura detritica sabbioso-ghiaiosa, spesso occupata da vitigni: tali sedimenti presenti sui pendii sono facilmente erodibili dalle acque meteoriche che scendono dai pendii di tali rilievi creando ruscellamento. Sui pendii più regolari senza solchi o ondulazioni, si creano *superfici con forme di dilavamento*



prevalentemente diffuso, mentre sui versanti aventi già dei solchi di origine tettonico-deformativa o gravitativa, l'acqua si incanala nei solchi presenti creando *superfici con forme di dilavamento concentrato*. In quest'ultima situazione vi è un'erosione più spinta lungo tali solchi che si evolvono in *solchi di ruscellamento concentrato*: le forme di dilavamento sono piuttosto frequenti sui rilievi presenti nella porzione nord ovest del comune e in alcuni casi questi solchi di ruscellamento presentano sulle loro sponde dei veri e propri *orli di scarpata di denudazione*. In alcuni casi i solchi di ruscellamento raggiungono le valli fluviali e allo sbocco su esse creano *coni alluvionali con pendenza inferiore al 2%*, composti da materiale eterogeneo dilavato dai rilievi: si notano tali coni sulla parte alta della valle del Monticano del Cervada. In tali valli fluviali sono presenti grandi *depressioni palustri* dovute alla presenza di sedimenti argilloso-torbosi di origine fluviale depositi dai torrenti.

Tutti i rilievi presenti nel comune sono interessanti dal dilavamento delle acque meteoriche, pertanto quasi tutti presentano delle *creste di displuvio* sulla loro sommità; sui rilievi sono presenti anche alcune *nicchie di sorgente* dalle quali hanno origine alcune sorgenti effimere, segnalate dalla Provincia di Treviso.



3.1.5 Forme artificiali

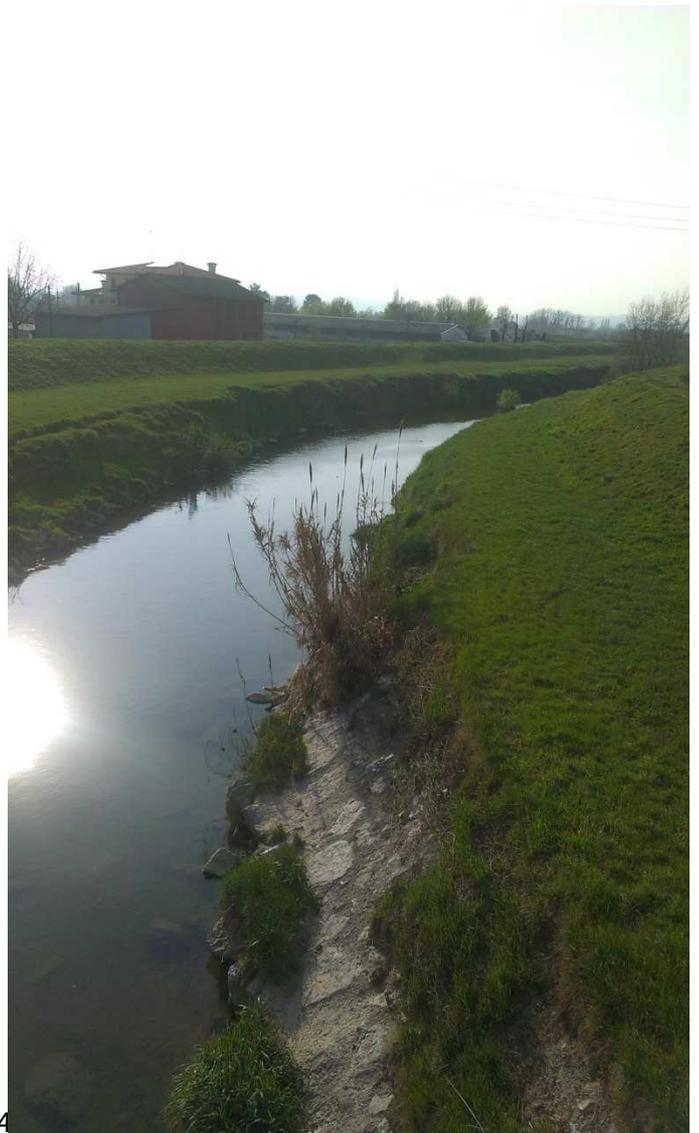
Nel comune di Conegliano sono presenti numerose forme dovute a interventi antropici: basti pensare alla forte presenza della viticoltura sulle parti collinari che ha portato a modificare profondamente le forme naturali del territorio. Alcune parti del rilievo sono state rimodellate artificialmente, creando delle superfici pianeggianti sulla sommità delle colline: si possono per esempio vedere alcune *superfici di sbancamento* nella parte nordorientale del territorio comunale, preso la località Le Bare e in prossimità dell'Azienda Agricola "Antica Quercia". Qui i rilievi morenici sono stati sbancati per creare superfici agricole a vigneto.

I principali interventi antropici sono però lungo i corsi d'acqua; i torrenti Monticano, Crevada, Cervada e Valbona posseggono *argini principali* per lunghi tratti del loro corso. Tali argini permettono la regimazione dei torrenti e la difesa degli abitati da eventuali pieni critiche; il Monticano, nel Centro Storico di Conegliano è invece regimato in attraverso *opere di difesa fluviale*, in quanto letto e sponde sono ricoperti da lastre in pietra o cemento. Lungo il Monticano e il Valbona sono inoltre presenti alcune *briglie* mentre a nord della loc. Borgo Piai si trova la *cassa di espansione delle piene* del torrente Cervada.

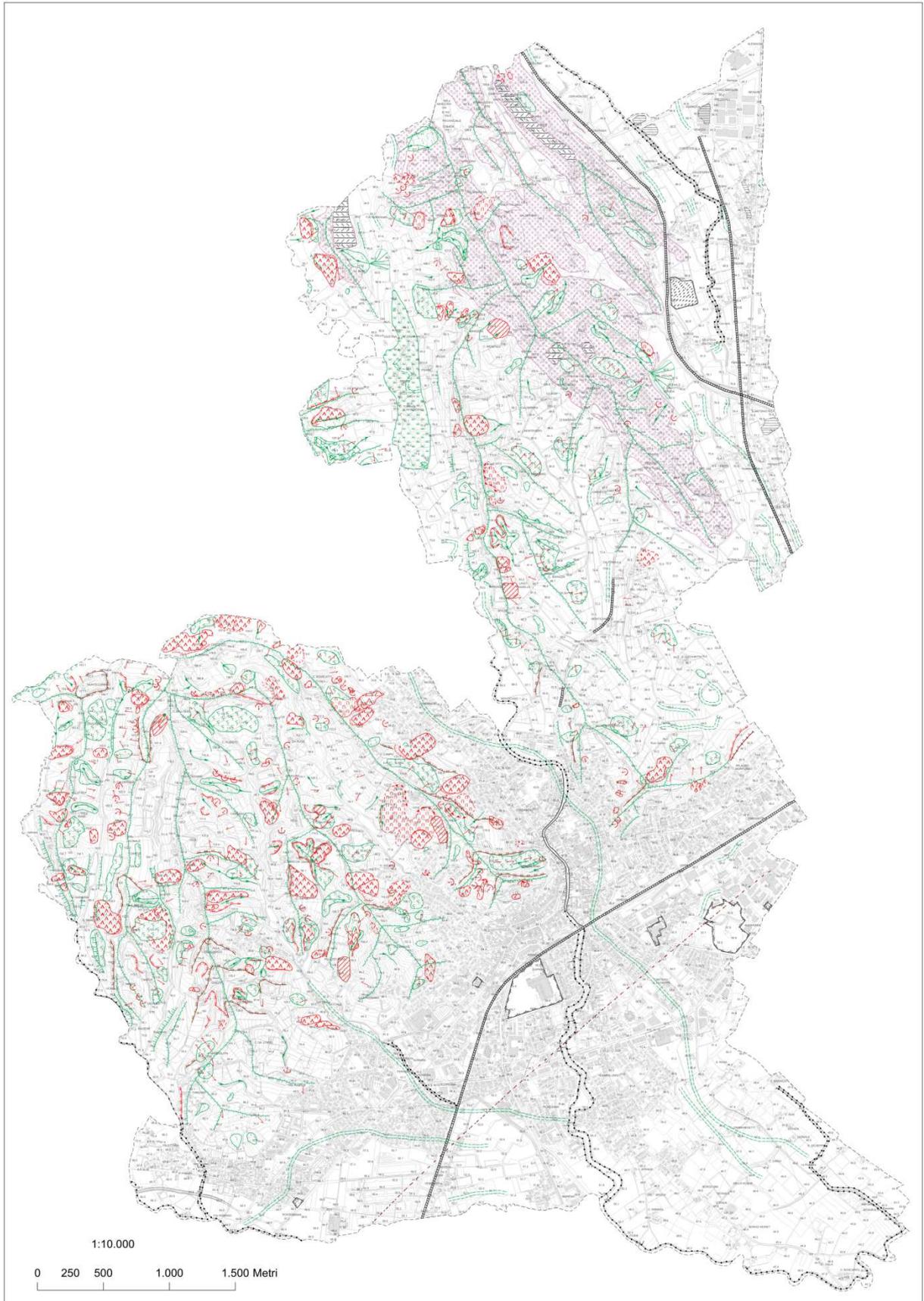
Nel territorio sono presenti alcuni *rilevati stradali e ferroviari* come per esempio il rilevato ferroviario che taglia la parte pianeggiante del comune da est a ovest e quello presente lungo il confine est del territori, e il rilevato autostradale presente a est del comune.

Nel comune di Conegliano erano attive in passato alcune attività di cava di ghiaia, che, una volta dismesse venivano riempite da materiali di riporto: si trovano infatti alcune *escavazioni ripristinate mediante riporto* prossime all'autostrada e alla ferrovia lungo il confine est del comune. Tali escavazioni in alcuni casi sono state oggetto di edificazione.

Nel territorio comunale sono infine presenti alcune *aree soggette a bonifica ambientale* per segnalare le quali è stata introdotta una nuova grafia. Tali aree presentano una criticità ambientale dovuta a un'attività industriale dismessa.



Argini artificiali lungo il torrente Monticano nella parte sud orientale del territorio comunale



Carta Geomorfológica redatta per il PAT di Conegliano (2015)



Legenda



Confine comunale

Elementi geomorfologici puntuali



M-ART-23 - Briglie



M-FLU-16 - Nicchia di sorgente, testata di incisione di risorgiva



M-GRV-14 - Superficie dissestata da creep



M-GRV-13 - Piccola frana o gruppo di frane non classificate

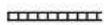
Elementi geomorfologici lineari



M-ART-24 - Opere di difesa fluviale



M-ART-25 - Argini



M-ART-26 - Rilevato stradale o ferroviario



M-FLU-07 - Traccia di corso fluviale estinto, a livello di pianura o leggermente incassato, incerto



M-FLU-17 - Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza inferiore a 5 metri



M-FLU-18 - Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza fra 5 e 10 metri



M-FLU-19 - Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza superiore a 10 metri



M-FLU-21 - Alveo con recente tendenza all'erosione laterale



M-FLU-26 - Solco da ruscellamento concentrato



M-FLU-27 - Cresta di displuvio



M-FLU-28 - Orlo di scarpata di denudazione



M-FLU-29 - Cono alluvionale con pendenza inferiore al 2%



M-GRV-01 - Nicchia di frana da crollo



M-GRV-02 - Nicchia di frana di scorrimento



M-GRV-03 - Nicchia di frana di colamento



M-GRV-05 - Nicchia di frana di scorrimento non attiva



M-GRV-06 - Nicchia di frana di colamento non attiva



M-GRV-20 - Orlo di scarpata di degradazione



M-STR-05 - Cresta di rilievo monoclinale: hogback



M-STR-12 - Orlo di scarpata ripida influenzata dalla struttura



M-STR_02b - Faglia presunta

Elementi geomorfologici areali



M-ART-27 - Cassa di espansione delle piene



M-ART-32 - Escavazione ripristinata mediante riporto



M-ART-33 - Aree soggette a bonifica ambientale



M-FLU-22 - Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffusa



M-FLU-23 - Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato



M-FLU-29 - Cono alluvionale con pendenza inferiore al 2%



M-FLU-36 - Depressione palustre



M-GLA-11 - Cordone morenico



M-GRV-0 - Area franosa



M-GRV-07 - Corpo di frana di crollo



M-GRV-08 - Corpo di frana di scorrimento



M-GRV-09 - Corpo di frana di colamento



M-GRV-10 - Corpo di frana di crollo non attiva



M-GRV-11 - Corpo di frana di scorrimento non attiva



M-GRV-12 - Corpo di frana di colamento non attiva

*Legenda della Carta
Geomorfologica redatta per il
PAT di Conegliano (2015)*



3.1.6 Elementi morfologici a valenza sismica

All'interno del territorio comunale di Conegliano non sono molti gli elementi morfologici che possono avere valenza sismica. Oltre a un'anticlinale cartografata nella Carta Geologica della Provincia di Treviso, sono state cartografate alcune creste di displuvio sui rilievi con roccia subaffiorante. Alcune dorsali hanno un'altezza maggiore di 30 metri, pertanto rappresentano dei potenziali elementi di amplificazione sismica topografica. Per poter avere fenomeni di amplificazione sismica per motivi topografici, l'altezza deve essere maggiore di 30 metri e la larghezza della sommità deve essere sensibilmente inferiore rispetto alla base. Nel territorio di Conegliano non sono presenti rilievi la cui larghezza è di molto inferiore alla loro altezza: **pertanto l'effetto topografico non è così consistente e può essere trascurato**. Tale considerazione si può fare per gli orli di terrazzo lungo il Valbona o le scarpate morfologiche presenti nel settore nord del territorio comunale : tali gradini morfologici hanno un'altezza variabile tra 10 metri e 30 metri ma sono in gran parte costituiti da terreni non rocciosi, pertanto **l'effetto topografico non è così consistente e può essere trascurato**.

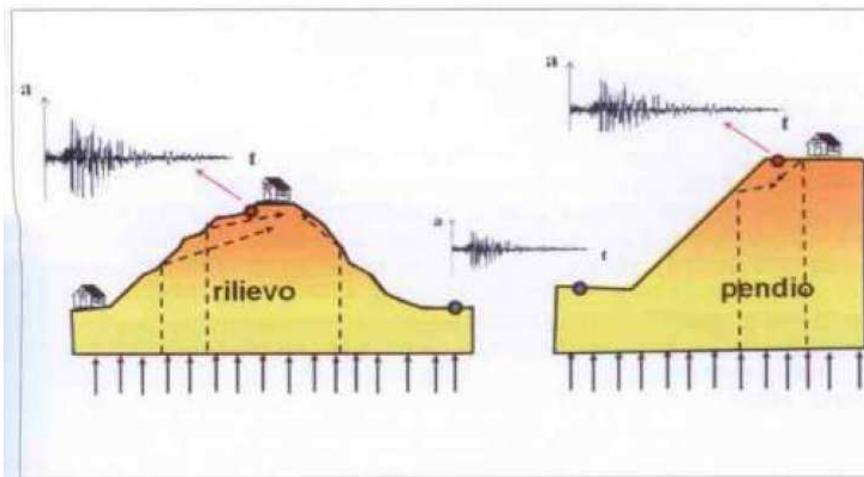


Figura 1.4 – Effetti topografici 2D o 3D: sono legati alla interazione tra onde sismiche e morfologia sup erficiale con effetti di focalizzazione delle onde sismiche (da Lanzo, 2005).

2D or 3D topographic effects: they are related to the interaction between seismic waves and surface morphology producing effects of focusing of seismic waves (from Lanzo, 2005).

Effetti topografici



3.2 Inquadramento geologico

Dal punto di vista litologico stratigrafico, il territorio di Conegliano è composto da:

- una parte collinare dove affiorano i diversi membri litoidi della Formazione del Conglomerato del Montello spesso ricoperti da depositi sciolti eluvio colluviali, da depositi glaciali e da depositi di frana;
- una parte pianeggiante occupata da depositi di origine alluvionale.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche litologiche di tali rocce e depositi, estratte dalla Carta Geologica della Provincia di Treviso – sezione 084120 Conegliano e dalle Note Illustrative del Foglio 065 – Maniago della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000; la scelta di questo foglio è dovuta alla minuziosa descrizione dei Membri del Conglomerato del Montello presente in quell'area e equiparabile ai Membri affioranti nella zona di Conegliano.

3.2.1 La Formazione del Conglomerato del Montello

La formazione è stata suddivisa in tre membri, che sono stati distinti cartograficamente in *membro conglomeratico-arenaceo (MON₁)*, *membro arenaceo-pelitico (MON₂)* e *membro conglomeratico (MON₃)*.

Lo spessore totale affiorante è di circa 1.500 metri. Si tratta di un valore minimo per il fatto che il tetto è sempre erosivo; l'estensione minima della lacuna, inaffioramento, arriva al Pliocene sup. (età della base del conglomerato di S. Pietrodi Ragogna - SPX).

L'età della Formazione è Tortoniano superiore p.p.-Messiniano inferiore, sulla base dei rapporti stratigrafici sotto e soprastanti, nonché sulla base dell'evoluzione messiniano-pliocenica dell'intero Bacino veneto-friulano.

Dal punto di vista deposizionale il conglomerato del Montello registra alla base (MON₁) la prosecuzione del trend regressivo già riconosciuto nella sottostante VVE, con il passaggio da facies di piattaforma interna a facies di piana alluvionale; segue un nuovo ciclo trasgressivo-regressivo (MON₂) fino ai conglomerati del MON₃ riconducibili ad un ambiente continentale. Il conglomerato del Montello appartiene paleogeograficamente all'avanfossa della catena Sudalpina Orientale.

3.2.1.1 Membro conglomeratico-arenaceo (MON₁)

È costituito da conglomerati in banchi plurimetrici a base spesso erosiva, con intercalazioni metriche di arenarie giallastre a stratificazione incrociata concava e planare, localmente bioturbate, e subordinate peliti grigie carboniose. I banchi conglomeratici, di colore bianco-grigiastro, presentano una tessitura variabile da quella a supporto di matrice a quella a supporto di clasti, con ciottoli carbonatici centimetrici (dimensioni medie: 5-6 cm) da arrotondati a subarrotondati. Ostreidi di grossa taglia sono frequenti nelle arenarie e nei conglomerati e rappresentano un importante carattere diagnostico.

L'analisi petrografica delle areniti ha evidenziato che si tratta in prevalenza di areniti litiche caratterizzate da un elevato tenore di clasti carbonatici extrabacinali (calcarei e dolomie) e in subordinate di selce e quarzo. Il cemento è sempre di natura calcitica.

Anche i ciottoli sono generalmente biancastri e di natura carbonatica; solo nella parte alta di tale membro diventano relativamente comuni ciottoletti rossi di scaglia rossa e di selci e calcilutiti giurassico-cretaciche, oltre a scarsi clasti di areniti delle successioni torbiditiche paleogeniche. L'analisi compositiva di 100 ciottoletti (classi 8-16 mm e 16-32 mm) ha rivelato



un'assoluta dominanza di clasti di calcari e di dolomie e quantità inferiori al 5% di quarziti e selci.

Le strutture sedimentarie sono rappresentate da una diffusa stratificazione incrociata concava e planare nelle porzioni arenitiche, mentre i corpi conglomeratici presentano spesso una base erosiva ed una stratificazione cuneiforme a basso angolo.

Lo spessore massimo è superiore ai 200 m. Il limite superiore del membro è transizionale ed è posto in corrispondenza del prevalere della frazione arenitica su quella ruditica.

L'età del II MON₁ viene riferito al Tortoniano più recente in base ai rapporti stratigrafici con l'arenaria di Vittorio Veneto e con il membro soprastante; la sedimentazione del MON₁ è per lo più riconducibile ad un ambiente di piattaforma interna e di spiaggia, passante ripetutamente a facies deltizie e di piana alluvionale.

3.2.1.2 *Membro arenaceo-pelitico (MON₂)*

È costituito in prevalenza da arenarie o sabbie poco cementate bioturbate a laminazione incrociata a piccola scala, caratterizzate da abbondanti drappi pelitici scuri (facies eterolitiche). Le sabbie presentano spesse intercalazioni pelitiche carboniose, ricchissime in resti vegetali e ostreidi concentrati a più livelli. Le frazioni più grossolane, conglomeratiche, sono in genere subordinate, a granulometria minuta (centimetrico-millimetrica) con ciottoli ben arrotondati e spesso subsferici. Le litofacies di tale membro hanno stratificazione variabile; poiché esse sono più erodibili rispetto a quelle degli altri due membri, il MON₂ dà origine ad una depressione morfologica piuttosto marcata. Le sabbie hanno rivelato una composizione più ricca in quarzo e selce (fino al 50% del totale) rispetto a quelle del membro inferiore.

Lo spessore totale mostra sensibili variazioni laterali, con valori massimi di 300 m in Friuli. Il limite con il membro superiore è transizionale ed è posto in corrispondenza del primo livello conglomeratico plurimetrico, a clasti grossolani e mal cerniti.

Il MON₂ è stato deposto nel Tortoniano superiore-Messiniano inferiore p.p., in un ambiente deposizionale di piattaforma interna con influssi deltizi, che evolve verso condizioni continentali testimoniate dai conglomerati del MON₃.

3.2.1.3 *Membro conglomeratico (MON₃)*

Il membro è costituito da conglomerati calcarei mal cerniti, generalmente a supporto di matrice, a ciottoli centimetrico-decimetrici (mediamente 6-8 cm, talvolta fino ai 20 cm), da subarrotondati ad angolosi, in banchi di regola plurimetrici con subordinate intercalazioni arenacee o sabbiose giallastre e marnose/pelitiche, da giallastre a verdastre e grigie, di spessore decimetrico-metrico. I banchi conglomeratici sono a base piana, apparentemente non erosiva, e mostrano talora una gradazione normale.

Raramente è stata individuata una disposizione embricata dei clasti piatti. Lo spessore è di almeno 1.000 m, valore minimo in quanto il limite con le soprastanti unità del Pliocene superiore o del Quaternario è sempre erosivo.

In base ai rapporti stratigrafici con il membro sottostante, ai rapporti di discordanza con il conglomerato di S. Pietro di Ragogna (Pliocene sup.), nonché sulla base dell'evoluzione messiniano-pleiocenica dell'intero bacino veneto-friulano, il MON₃ viene riferito al Messiniano



inferiore; l'ambiente deposizionale sembra riconducibile ad un ambiente di conoide alluvionale e/o di piana alluvionale.



Facies marnoso-pelitica del MON₃ cartografata nella Carta Litologica del PAT come L-SUB-07 – Rocce tenere a prevalente coesione. E evidente come le acque meteoriche si infiltrano nel sedimento eluvio-colluviale sovrastante le rocce marnose per poi scorrere lungo l'interfaccia tra roccia e sedimento, a causa della bassa permeabilità delle rocce marnoso-pelitiche



3.2.2 Formazioni litoidi e depositi sciolti presenti nella Carta Geolitologica del PAT

In base alle osservazioni di campagna è stato possibile riconoscere alcune litologie interpretandole dal punto di vista stratigrafico e correlandole alle diverse facies dei Membri del conglomerato del Montello che costituisce l'ossatura litoide della fascia collinare di Conegliano, secondo la Carta Geologica della provincia di Treviso.

Nella Carta Geolitologica del PAT sono state individuate le seguenti litologie:

- **L-SUB-02 - Rocce compatte per cementazione:** si tratta di conglomerati con ciottoli prevalentemente calcarei tenuti insieme da un cemento calcareo e con una matrice pelitico-arenacea. Sono organizzati in banchi piuttosto spessi, dove non si riconoscono strutture sedimentarie. Tali rocce sono riferibili alla **facies più conglomeratica del Membro MON₃**;
- **L-SUB-03 - Rocce compatte stratificate:** sono strati conglomeratici con una matrice ghiaioso-sabbiosa tra i clasti calcarei sub arrotondati di dimensioni centimetriche. La presenza di stratificazione di questi banchi permette di collocarli nella **parte conglomeratica del Membro MON₁**;
- **L-SUB-05 - Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere:** si tratta di strati conglomeratici piuttosto coerenti a matrice limo-sabbiosa alternati a strati limo-arenitici più teneri ed erodibili. Tale alternanza colloca queste rocce nei **conglomerati con intercalazioni arenitiche del Membro MON₁**;
- **L-SUB-07 - Rocce tenere a prevalente coesione:** si tratta di marne talvolta arenitico-limose organizzate in strati metrici e di colore grigiastro o verdastro. Tali rocce marnose sono piuttosto impermeabili e riferibili alle **parti marnoso-pelitiche del Membro MON₃**;
- **L-SUB-08 - rocce tenere a prevalente attrito interno:** tali rocce sono prevalentemente arenarie con poca matrice limosa, piuttosto erodibili e di colore giallastro-grigiastro. La presenza di strati arenacei le rende correlabili con i **banchi sabbiosi del Membro MON₂**.

Oltre alle litologie rocciose, sono presenti nel territorio diversi depositi sciolti, che ricoprono in parte le colline e compongono la pianura alluvionale presente nella porzione meridionale e orientale del comune:

L-ALL-04 - Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente: si tratta delle aree ghiaiose e ciottolose che costituiscono gli alvei dei torrenti Valbona e Rio Polazze, nella porzione più occidentale del comune;

L-ALL-05 - Materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa: sono depositi alluvionali limo argillosi che compongono la pianura di Conegliano e la parte pianeggiante lungo il torrente Cervada;

L-ALL-06 - Materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente sabbiosa: si tratta di materiali alluvionali prevalentemente sabbiosi, con alcune inclusioni ghiaiose, che compongono la parte alta della valle del Monticano fino allo sbocco con la piana alluvionale, e il letto racchiuso da argini del Monticano stesso;

L-ALL-08 - Materiali di accumulo fluvio-glaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa stabilizzati: si tratta di depositi morenici costituiti da ciottoli



poligenici in abbondante matrice sabbioso-argillosa di colore rossastro. Sono morene risalenti all'ultima glaciazione Wurm (LGM, circa 10.000 anni fa) del ghiacciaio che scendeva dalle Prealpi con direzione NW-SE; tali depositi si trovano nella parte orientale del comune, nella parte collinare alla destra idrografica del torrente Cervada;

L-DET-01 - Materiali della copertura detritica eluviale e/o colluviale poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso-ghiaiosi in limitata matrice limo-sabbiosa: si tratta di depositi colluviali ed eluviali prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi che affiorano nella parte orientale del comune, in località C. Meneguz e via Marcorà;

L-DET-03 - Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo- argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose e/o di blocchi lapidei: si tratta di eluvi e colluvi molto comuni nel territorio collinare di Conegliano. Essi tappezzano tutti i rilievi collinari con spessori molto esigui e localmente con spessori intorno ai 2 metri. Sono depositi prevalentemente limo-argillosi, sfruttati nella viticoltura.

L-FRA-01 - Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei: compongono i corpi di frana da colamento o scorrimento e presentano una composizione prevalentemente argillosa. Si originano dai colluvi limo-argillosi delle colline;

L-FRA-03 - Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei ma con corpo di frana stabilizzato: come sopra, ma il corpo di frana è inattivo perché stabilizzatosi naturalmente o artificialmente;

L-FRA-04 - Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente: si tratta di corpi di frana da crollo originatesi dalle rocce sub affioranti; presentano una composizione prevalentemente litoide;

L-FRA-06 - Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente ma con accumulo stabilizzato: come sopra, ma il corpo di frana inattivo e non viene più alimentato dalla nicchia di crollo presente a monte del crollo.



3.2.3 Interpretazione delle litologie presenti nel PAT nello studio di Microzonazione Sismica

Qui di seguito vengono elencate le singole litologie cartografate nella carta geolitologica del PAT con il relativo codice e la riclassificazione con i codici della Carta Geologico Tecnica redatta per il presente studio di Microzonazione Sismica:

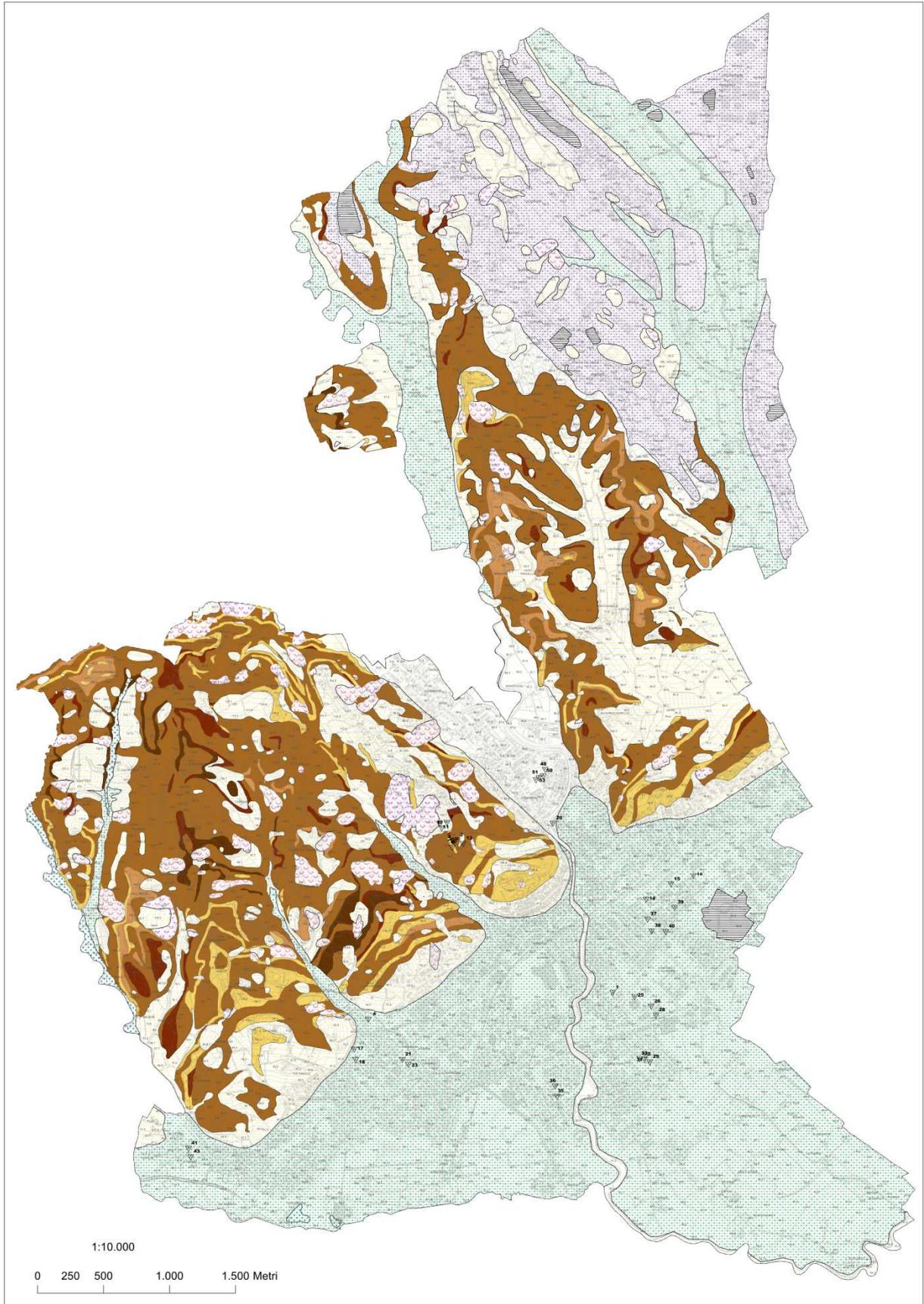
| CODIFICA PAT | DESCRIZIONE PAT | CODICE MS | DESCRIZIONE MS | CODICE AMBIENTE GENETICO/DEPOSIZIONALE |
|---------------------|---|------------------|---|---|
| L-SUB-02 | Rocce compatte per cementazione | GR | Substrato Granulare cementato | |
| L-SUB-03 | Rocce compatte stratificate | GRS | Substrato Granulare cementato stratificato | |
| L-SUB-05 | Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere | ALS | Alternanza di litotipi stratificati | |
| L-SUB-07 | Rocce tenere a prevalente coesione | CO | Substrato coesivo sovraconsolidato | |
| L-SUB-08 | Rocce tenere a prevalente attrito interno | CO | Substrato coesivo sovraconsolidato | |
| L-ALL-04 | Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente | GP | Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia | es (Argine/Barra/canali) |
| L-ALL-05 | Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa | ML | Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità | pd (piana pedemontana) |
| L-ALL-06 | Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa | SM | Sabbie limose, miscela di sabbia e limo | es (Argine/Barra/canali) |
| L-ALL-08 | Materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa stabilizzati | SM | Sabbie limose, miscela di sabbia e limo | mr (Morena) |
| L-DET-01 | Materiali della copertura detritica eluviale e/o colluviale poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso- | GM | Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo | ec (Eluvi/Colluvi) |



| | | | | |
|----------|--|------|---|--------------------|
| | ghiaiosi in limitata matrice limo- sabbiosa | | | |
| L-DET-03 | Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo- argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose e/o di blocchi lapidei | SM | Sabbie limose, miscela di sabbia e limo | ec (Eluvi/Colluvi) |
| L-FRA-01 | Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei | 3012 | Frana di scorrimento attiva | |
| L-FRA-03 | Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei ma con corpo di frana stabilizzato | 3032 | Frana di scorrimento inattiva | |
| L-FRA-04 | Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente | 3011 | Frana di crollo o ribaltamento attiva | |
| L-FRA-06 | Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente ma con accumulo stabilizzato | 3031 | Frana di crollo o ribaltamento inattiva | |



Materiali della copertura detritica eluviale e/o colluviale prevalentemente sabbiosi presenti in alcune porzioni del territorio collinare



Carta Litologica redatta per il PAT di Conegliano (2015)



Legenda



Confine comunale

Elementi litologici puntuali



Giacitura

Indagini



Prova penetrometrica



Sondaggio geognostico



Trincea

Elementi litologici areali

Litologia:



L-ALL-04 - Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente



L-ALL-05 - Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo- argillosa



L-ALL-06 - Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente sabbiosa



L-ALL-08 - Materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa stabilizzati



L-DET-01 - Materiali della copertura detritica eluviale e/o colluviale poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso-ghiaiosi in limitata matrice limo-sabbiosa



L-DET-03 - Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo- argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose e/o di blocchi lapidei



L-FRA-01 - Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei



L-FRA-03 - Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei ma con corpo di frana stabilizzato



L-FRA-04 - Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente



L-FRA-06 - Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente ma con accumulo stabilizzato



L-SUB-02 - Rocce compatte per cementazione



L-SUB-03 - Rocce compatte stratificate



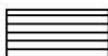
L-SUB-05 - Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere



L-SUB-07 - Rocce tenere a prevalente coesione



L-SUB-08 - rocce tenere a prevalente attrito interno



L-ART-01 - Materiali di riporto

Legenda della Carta Geolitologica redatta per il PAT di Conegliano (2015)



3.2.4 Caratterizzazione geomeccanica dei litotipi

Nel territorio comunale si è potuta verificare la presenza di differenti substrati con le caratteristiche geotecniche riportate nella tabella sottostante desunte da letteratura. E' importante ricordare poi come le litologie siano variabili in profondità, sia in senso verticale che orizzontale, e che i valori della tabella sono puramente indicativi.

| LITOLOGIA | VALORI ORIENTATIVI | | |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | Densità media l/m ³ | Velocità onde sismiche Km/sec | Rigidità dello strato |
| Masse rocciose carbonatiche compatte (conglomerati) | 2.6 | 5.7 | ≥10 |
| Masse rocciose carbonatiche stratificate (conglomerati stratificati) | 2.5 | 3.8 | 10 |
| Masse rocciose carbonatiche intercalate a arenarie stratificate | 2.5 | 3 | 8 |
| Marne argillose | 2.2 | 0.9 | 2 |
| Arenarie in facies sabbiosa | 2.4 | 2.5 | 6 |
| Sedimenti sabbioso-ghiaiosi con poco limo | 2 | 0.4 | 0.8 |
| Sedimenti sabbioso argillosi con frazioni ghiaiose-sabbiose in lenti | 1.7 | 0.25 | 0.4 |



3.3 Tettonica

Il territorio comunale di Conegliano è compreso del settore veneto orientale-friulano del Sudalpino, formatosi attraverso i movimenti compressivi tra la placca Adriatica e Europea.

A partire dall'Oligocene superiore, la contemporanea indentazione della placca Adriatica al di sotto del sistema alpino s.s. e la trascorrenza destra lungo il Lineamento Periadriatico, hanno portato alla formazione della catena a pieghe e sovrascorrimenti SE-vergenti delle Alpi Meridionali orientali.

L'evoluzione tettonico-sedimentaria dell'area tra il Miocene e l'Attuale è caratterizzata da due eventi contrazionali, a loro volta polifasici: l'evento Insubrico e quello Neoalpino.

3.3.1 *Evento insubrico*

Durante questo evento sviluppatosi tra l'Oligocene finale e il Langhiano, la regione veneto-friulana e l'offshore adriatico vennero a trovarsi in un ambito di avampaese distale, con rialzo periferico situato inizialmente nel settore a cavallo dell'attuale costa. Una debolissima flessurazione crostale verso nord, inferiore a un grado, fu la risposta al carico topografico indotto da lontani sollevamenti in atto nella zona alpina, come testimonia l'associazione dei minerali pesanti, che evidenzia l'abbondanza di metamorfiti in facies anfibolitica nell'area-sorgente.

Il bacino di avampaese si estese lentamente verso SSW, di modo che l'ubiquitario sistema di sottili piattaforme terrigeno-carbonatiche del "Gruppo di Cavanella" (sensu AGIP), in Friuli privo dei livelli oligocenici, raggiunse solo nel Burdigaliano l'attuale area costiera, sigillando l'antica topografia oligocenica con spessori dell'ordine delle molte decine di metri contro qualche centinaio di metri nell'area collinare veneto-friulana.

3.3.2 *Evento neoalpino*

Nell'intervallo Serravalliano-Attuale si è strutturata la catena Sudalpina orientale in più fasi, che in letteratura hanno nome, durata e cinematica più o meno differenti. Ciò anche a causa delle ripetute oscillazioni della direzione di massima compressione σ_1 (locale) tra NNW-SSE e NW-SE, direzione che è stata misurata nelle rocce di età tortoniano-pleistocenica media del settore prealpino veneto orientale-friulano.

Per precisione sono distinguibili due fasi neoalpine principali:

1) *Fase serravalliano-messiniana*

La prima fase, dal Serravalliano al Messiniano, è la più importante sia come effetti strutturali che per il depocentro che si creò nell'avanfossa sudalpina.

Nell'area considerata la direzione di contrazione crostale oscilla tra NNW-SSE e NW-SE, la direzione della maggior parte dei sovrascorrimenti e delle relative pieghe è compresa fra N45° e N70° E.

In tale intervallo, il rapido avanzare verso SE del fronte della catena Sudalpina orientale in forte sollevamento determinò la formazione di una avanfossa con depocentro nell'area prealpina veneta orientale e friulana. Il relativo cuneo clastico, potente oltre 2.500 m nelle Prealpi carniche, si assottiglia però rapidamente verso la costa adriatica (appena 225 m nel pozzo Cavanella 1; 0 m in pozzi profondi per acqua della zona di Grado, sulla costa a sud di Udine). L'entità della flessurazione dell'avampaese è stata calcolata in



circa 5-6° (FANTONI et alii, 2002). La composizione dei clasti, con forte prevalenza di carbonati, evidenzia la provenienza da aree prossimali, di pertinenza sudalpina.

Oltre che nel sottosuolo della pianura, la successione serravalliano-messiniana è presente nell'area collinare, coinvolta nel sistema di sovrascorrimenti frontali in parte ciechi e, come la precedente, fortemente tettonizzata e con numerose ripetizioni tettoniche.

Con la deposizione del conglomerato del Montello (Tortoniano superiore-Messiniano inferiore) l'avanfossa venne colmata e diventò, nel Pliocene e soprattutto nel Quaternario, un bacino di avampaese moderatamente subsidente.

2) *Fase pliocenico-quadernaria*

L'evoluzione pliocenico-quadernaria dell'area considerata è segnata dall'attivazione e dall'intensa evoluzione del sistema di sovrascorrimenti al margine dei rilievi prealpini. La faglia inversa presente nella parte pedecollinare di Conegliano è da attribuirsi a tale fase compressiva, in quanto il suo movimento è inverso e ciò denota una compressione con direzione NNW-SSE. Nella "Carta Geologica della Provincia di Treviso – sezione 084120 Conegliano" è inoltre segnalata una sinclinale con direzione SSW-NNE parallela alla faglia sopradescritta, probabilmente legata alla fase di raccorciamento plio-quadernaria.

In parte essi sono ciechi nella pianura, la quale presenta varie evidenze di deformazioni e dislocazioni anche recentissime.

La direzione di raccorciamento è distribuita a ventaglio tra NNW-SSE e NNE-SSW procedendo da ovest a est. Questo fatto, legato alla forma del cuneo di avampaese che si affonda sotto al fronte sudalpino orientale, trova una conferma nella distribuzione della sismicità minore.



3.4 Inquadramento idrogeologico

3.4.1 Idrografia

Il territorio di Conegliano possiede un reticolo idrografico piuttosto articolato, dominato dal fiume Monticano, principale corso d'acqua del territorio. Esso ha origine sul monte Piai nel territorio di Vittorio Veneto da tre sorgenti distinte da cui sgorgano i tre rami detti Monticanello, rio Montagnana e rio Col di Stella; convenzionalmente viene considerata come sorgente principale quella del rio Montagnana. Il Monticano scende poi verso San Pietro di Felleto entrando nel territorio di Conegliano vicino alla località C. Rossa, creando il confine tra i due comuni fino alla loc. C. della Giustina. In Loc. C. Tommasi vi è la confluenza del Monticanello nel Monticano che scende costeggiando il confine tra i due comuni per poi proseguire nella piana pedecollinare di Conegliano in direzione sud fino alla confluenza del torrente Crevada proveniente da ovest. In località ponte Romano, il rio Valbona, che scende costeggiando il confine comunale a ovest, si immette nel torrente Crevada. Quest'ultimo non è da confondere con il torrente Cervada, presente nella parte est del comune che scende circa parallelo all'autostrada.

3.1 Elementi idrologici di superficie presenti

Oltre ai già citati Monticano, Monticanello, Crevada, Cervada e Valbona, sono presenti nel territorio di Conegliano altri *corsi d'acqua permanenti* che scendono dalle colline di Conegliano con direzione sud per poi confluire nei fiumi e torrenti principali. Alcuni di essi risultano essere per alcuni tratti *canali tombati* quando attraversano i centri abitati; tali corsi d'acqua sono separati dai rilievi collinari che fungono da *limiti di bacini idrografici e spartiacque locali*. Oltre a questi corsi d'acqua principali sono presenti *corsi d'acqua temporanei* a regime torrentizio affluenti dei fiumi già citati e alcuni *canali artificiali* come il Canaletto Nervesa presente nell'angolo NE del comune o il tratto di canale presente lungo via Carpena. Un importante canale attraversa tutta la pianura per poi confluire nel Monticano; un altro canale interseca il canale sopracitato senza confluirci e rappresenta il tratto incanalato artificialmente di un rio naturale che scende da nord in prossimità dell'università Agraria. Altri canali artificiali si incontrano nell'area sud est del territorio comunale; dal Consorzio di Bonifica Piave sono stati segnalati anche alcuni *sifoni* nella porzione orientale del comune, lungo i canali che scorrono sotto la ferrovia e una *stazione meteorologica* in prossimità di Villa Castrignano.



Il lago Pradella



Dalla "Carta Idrogeologica" redatta per lo "Studio Geologico di finalizzato alla stabilità del territorio comunale" sono derivate molte *emergenze idriche* la presenza di alcune delle quali è stata verificata durante una campagna di rilevamento: spesso queste emergenze idriche risultano tombinate. Soltanto alcune di esse sono vere e proprie sorgenti, come segnalato dalla Provincia di Treviso, e si ritrovano nella Carta Geomorfologica del PAT come nicchie di sorgente. Di queste emergenze soltanto una viene captata a nord ovest di Villa Paccagnella e in carta è stata cartografata come *opera di captazione di sorgente*.

Nel territorio di Conegliano sono presenti alcuni *bacini lacustri* il più grande dei quali è il Lago Pradella, di origine artificiale è oggi usato come riserva di pesca; oltre a questi specchi d'acqua seminaturali, nel territorio di Conegliano si trovano alcune *vasche o serbatoi* soprattutto nella parte collinare.

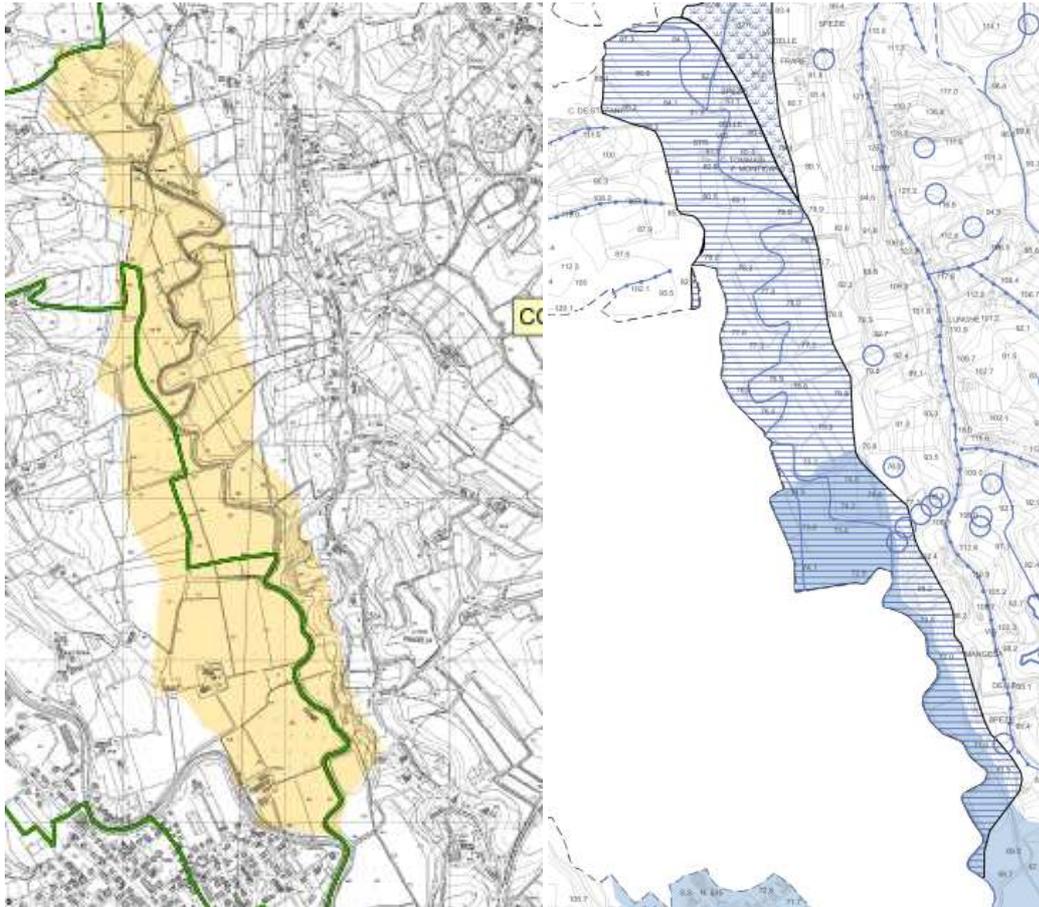
A causa della scarsa permeabilità dei terreni e della presenza del torrente Monticanello, in loc. C. dal Bianco è presente una *palude* dove il terreno è saturo e il deflusso dell'acqua risulta essere piuttosto difficoltoso.



Il torrente Monticanello

3.1.1 Aree di pericolosità e attenzione idraulica del Progetto 1° variante Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Livenza

Nel territorio del comune di Conegliano sono presenti un'area pericolosità idraulica P1 nel settore sudorientale del comune lungo il Monticanello e alcune aree di attenzione idraulica derivate dalle tavole 49-50-51 del Progetto 1° variante Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Livenza. Tali aree sono state cartografate come *aree soggette a inondazioni periodiche*. Di seguito vengono riportate le aree derivanti dalle carte del PAI Livenza confrontate con quelle cartografate nella Carta Idrogeologica del PAT.



Stralcio della tav. 50 della Pericolosità Idraulica del Progetto 1° variante Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Livenza con l'area di Attenzione Idraulica (a sinistra) e stralcio della Carta Idrogeologica del PAT di Conegliano con la stessa area cartografata (a destra).

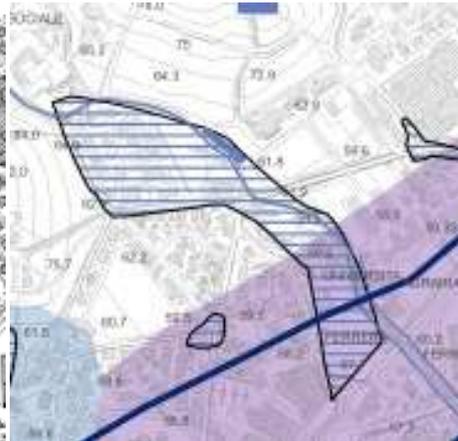




Stralcio della tav. 51 della Pericolosità Idraulica del Progetto 1° variante Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Livenza con l'area di Attenzione Idraulica (a sinistra) e stralcio della Carta Idrogeologica del PAT di Conegliano con le stesse aree cartografate (a destra).



Stralcio della tav. 51 della Pericolosità Idraulica del Progetto 1° variante Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Livenza con l'area di Attenzione Idraulica (a sinistra) e stralcio della Carta Idrogeologica del PAT di Conegliano con la stessa area cartografata (a destra).

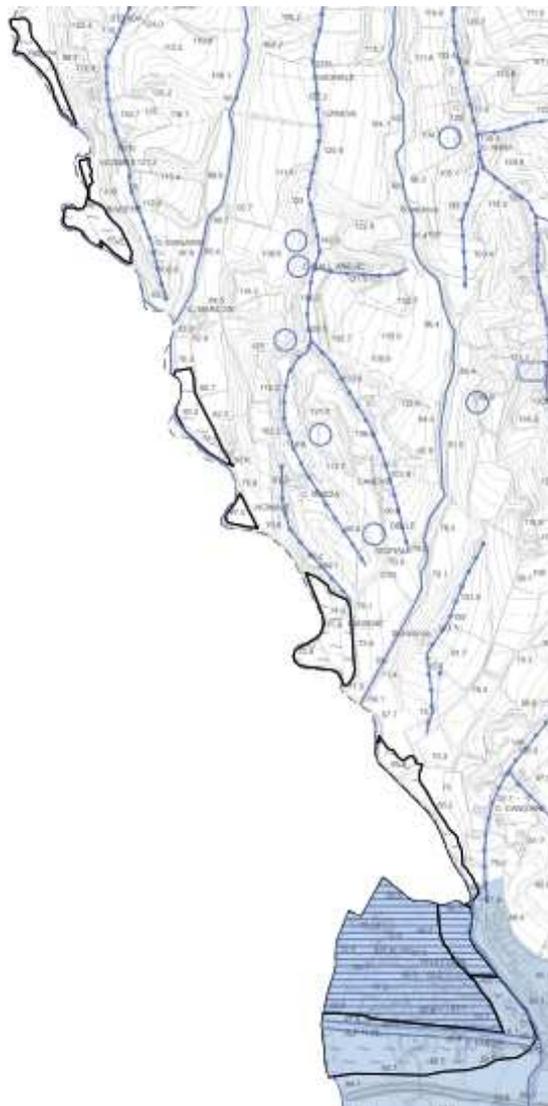


Stralcio della tav. 51 della Pericolosità Idraulica del Progetto 1° variante Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Livenza con l'area di Attenzione Idraulica (a sinistra) e stralcio della Carta Idrogeologica del PAT di Conegliano con la stessa area cartografata (a destra).



3.1.2 Aree a deflusso difficoltoso (I-SUP-15) e aree soggette a inondazioni periodiche (I-SUP-16)

Oltre alle già citate aree PAI sono state segnalate nel territorio di Conegliano vi sono alcune *aree soggette a inondazioni periodiche (I-SUP-16)* a ridosso dei corsi d'acqua, che in alcuni casi coinvolgono zone abitate: tali aree sono soggette ad essere allagate a causa delle piene critiche dei torrenti. A causa della scarsa permeabilità dei terreni e della scarsa soggiacenza della falda è presente un'area *a deflusso difficoltoso (I-SUP-15)* che borda l'area PAI nell'angolo sudovest del territorio comunale e risale lungo la valle del Rio Valbona.



*Stralcio della carta
Idrogeologica del PAT che
mostra le aree a deflusso
difficoltoso (I-SUP-15)*



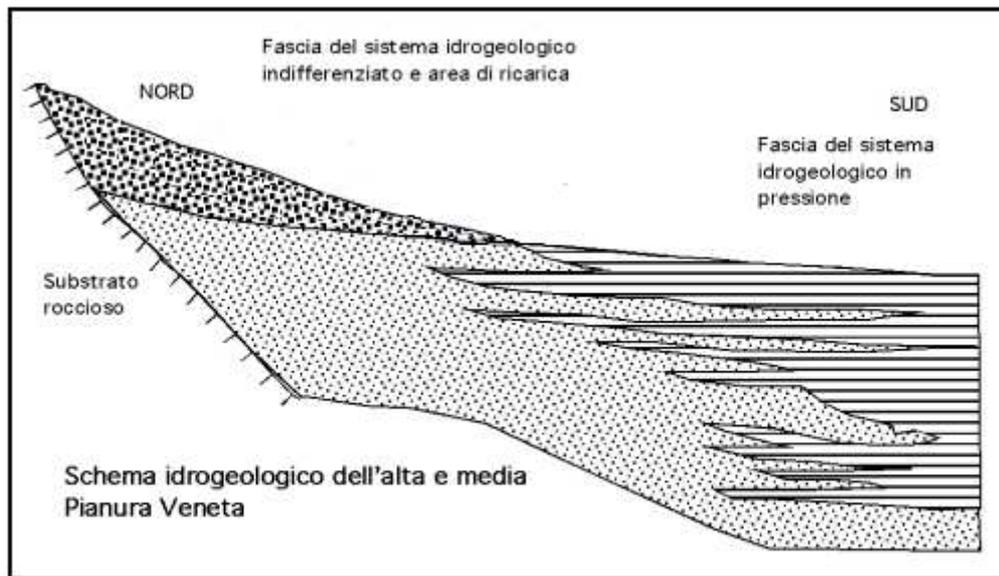
I-SUP-15 - Area a deflusso difficoltoso



3.1.3 Acque sotterranee

Il territorio pianeggiante di Conegliano è caratterizzato da un sistema multi falda, con falde sovrapposte e distinte tipico dei megaconoidi alluvionali post LGM. Gli acquiferi sono composti da sedimenti ghiaiosi ma anche da sedimenti più fini.

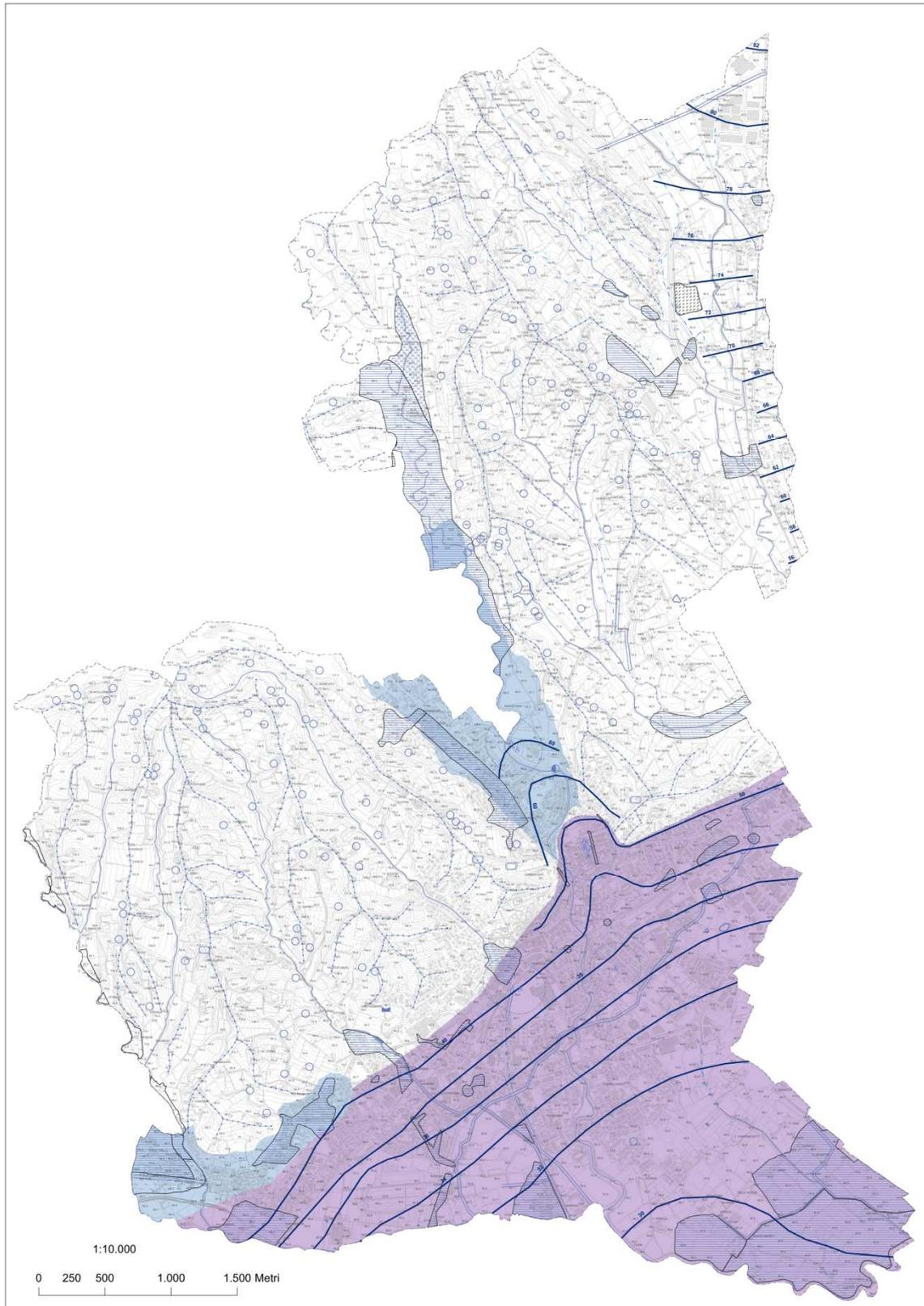
La falda principale si trova all'interno di un acquifero ghiaioso piuttosto continuo di notevole potenza, il cui tetto si trova a profondità superiori ai 10 metri e occupa la totalità della piana pedemontana di Conegliano. Da tale falda attingono alcuni *pozzi freatici* e *pozzi freatici utilizzati come acquedotto pubblico*, concentrati all'imbocco della valle del Monticano. Dall'andamento delle *linee isofreatiche* questa falda profonda sembra avere due zone di alimentazione, una posta a NE a opera del torrente Cervada e una posta a SW a opera del fiume Piave



Profilo geologico di alta e media pianura

Le oscillazioni di questa falda sono dell'ordine di 1-1.5 metri nella zona nord orientale, e 3-4 metri nella zona SW probabilmente a causa dei maggiori apporti idrici da parte del fiume Piave.

Oltre a questa grande falda sono presenti delle falde di piccole dimensioni, sospese e isolate, contenute nei sedimenti sabbiosi più superficiali. Queste falde sospese si localizzano nella valle del Monticano e dall'imbocco della valle del torrente Valbona fino all'Università Agraria lungo la fascia ai piedi delle colline. L'alimentazione di questi piccoli acquiferi avviene per mezzo di acque meteoriche e il loro livello è così superficiale proprio a causa dello scarso spessore dell'acquifero stesso.



Carta Idrogeologica redatta per il PAT di Conegliano (2015)



Legenda



Elementi idrogeologici puntuali

-  I-SOT-10 - Pozzo utilizzato come acquedotto pubblico
-  I-SUP-05 - Serbatoi
-  I-SOT-06 - Pozzo freatico
-  I-SUP-06 - Emergenze idriche
-  I-SUP-08 - Opere di captazione di sorgente
-  I-SUP-12 - Stazione meteorologica
-  I-SUP-11 - Sifoni

Elementi idrogeologici lineari

-  I-SOT-03 - Linea isofreatica e sua quota assoluta
-  I-SUP-01 - Limite di bacino idrografico e spartiacque locali

Idrografia

-  I-SUP-02 - Corso d'acqua permanente
-  I-SUP-03 - Corso d'acqua temporaneo
-  I-SUP-04 - Canale artificiale
-  I-SUP-21 - Canale tombato

Elementi idrogeologici areali

-  I-SUP-00 - Bacino lacustre
-  I-SUP-15 - Area a deflusso difficoltoso
-  I-SUP-16 - Area soggetta a inondazioni periodiche
-  I-SUP-17 - Palude
-  M-ART-27 - Cassa d'espansione
-  I-SOT-11 Area di rispetto dei pozzi
-  I-SOT-01b - Area con profondità della falda freatica compresa tra 2 e 5 m dal p.c.
-  I-SOT-01d - Area con profondità della falda freatica > 10 m dal p.c.

Carta Idrogeologica redatta per il PAT di Conegliano (2015)



4. DATI GEOTECNICI E GEOFISICI

4.1 Parametri geotecnici statici e dinamici ricavati da dati pregressi

Da quasi tutte le prove penetrometriche riportate nelle carte allegata al presente studio si può osservare il parametro geotecnico Rpd30; per brevità i diagrammi di queste prove sono riportati negli Allegati alla Relazione Illustrativa.

4.2 Nuove indagini

Per poter approfondire il livello di conoscenza del sottosuolo del comune di Conegliano è stata eseguita nel mese di luglio 2015 una campagna di indagini sismica durante i quali sono state effettuate 50 indagini di sismica passiva a stazione sismica (HVSR).

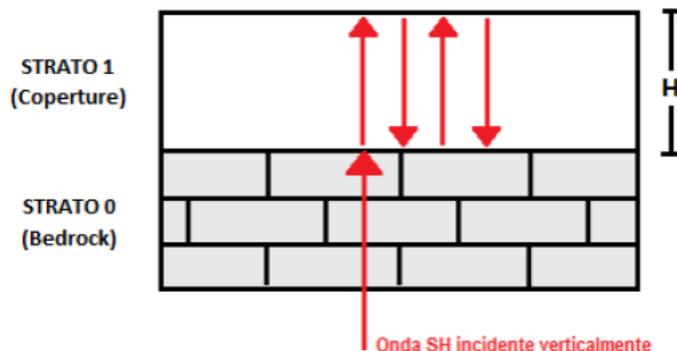
4.2.1 Indagini di sismica passiva a stazione singola (HVSR)

In un sistema costituito da uno strato tenero (copertura) adagiato da un substrato rigido (bedrock) un'onda di volume SH incidente verticalmente dal basso tenderà a rimanere intrappolata nello strato tenero per riflessioni multiple (alla superficie libera, nuovamente al bedrock e così via) e darà luogo a fenomeni di risonanza per lunghezze d'onda incidenti $\lambda = n \cdot 4H$. Le frequenze a cui si manifesta la risonanza di detta onda sono descritte dalla legge:

$$f = n \frac{V_s}{4H}$$

$$n = 1, 3, 5, \dots$$

dove n indica l'ordine del modo di vibrare (fondamentale, primo superiore ecc.), V_s è la velocità delle onde di taglio nello strato che risona e H è lo spessore di detto strato (strato 1 in figura seguente). Nella maggior parte dei casi, a causa dell'attenuazione, il solo modo visibile è il fondamentale.

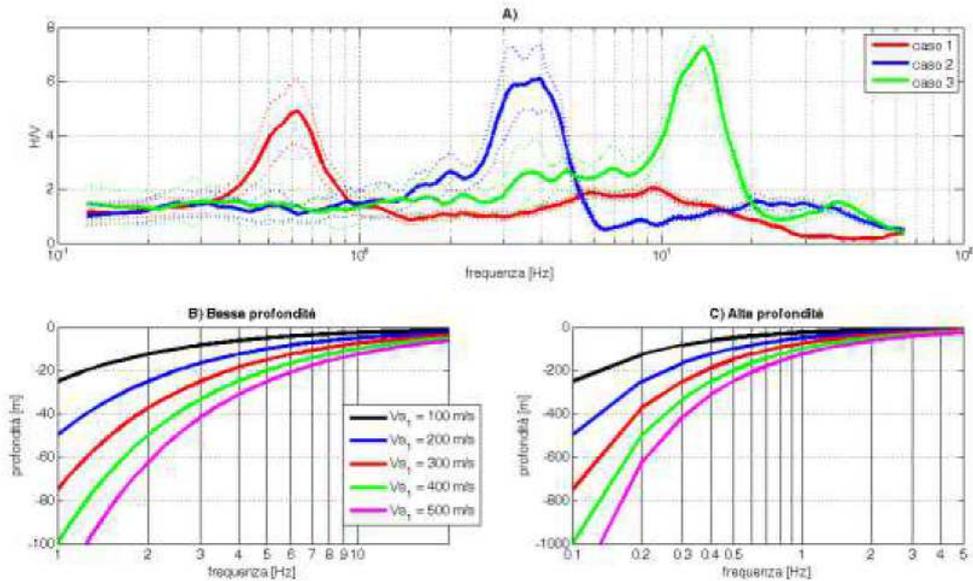


Intrappolamento e successive riflessioni di un'onda sismica SH incidente verticalmente dal basso in uno strato di coperture di spessore H sovrastanti un substrato rigido

La prova sismica a stazione singola viene di solito utilizzata per stimare queste frequenze di risonanza, ossia le frequenze alle quali viene amplificato il moto del terreno. La prova viene chiamata H/V (rapporto tra la componente spettrale orizzontale H e quella verticale V) fu



applicata per la prima volta da Nogoshi e Igarashi (1970) e resa popolare da Nakamura (1989). Essa si fonda su un segnale composto per la maggior parte da onde di superficie (Rayleigh e Love) e sfrutta la proprietà per cui la componente spettrale verticale (Rayleigh) si 'annulla' in corrispondenza delle frequenze di risonanza dell'onda SH. Questo è il motivo per cui si osserva un massimo nella curva H/V in corrispondenza di queste frequenze. La tecnica H/V non ha bisogno però di un evento sismico per poter essere effettuata, in quanto il terreno è normalmente investito da un tremore ambientale continuo. Si può inoltre notare dall'equazione riportata sopra, che la tecnica H/V può fornire dati stratigrafici, in quanto conoscendo la V_s delle coperture, attraverso la f misurata si può risalire alla profondità dei riflettori sismici principali, oppure, noto lo spessore degli strati, se ne può stimare la V_s .



A) Esempio di bedrock sismico a diverse profondità che genera risonanze a diverse frequenze. Caso 1: bedrock a 300 m di profondità, caso 2: bedrock a 20 m di profondità, caso 3: bedrock a 4 m di profondità; B) relazione $V-f$ -H alle medio-alte frequenze; C) relazione $V-f$ -H alle medio-basse frequenze.

La relazione tra frequenza di risonanza e spessore della copertura che risuona, per diversi tipi di sottosuolo, ossia per diverse V_s delle coperture, è data in Figura 53 (B e C). In A sono presentati invece tre esempi di curve H/V misurate rispettivamente su coperture con spessori dell'ordine di diverse centinaia di metri (caso 1, $f_0 = 0.6$ Hz), di qualche decina di metri (caso 2, $f_0 = 3.5$ Hz) e di pochi metri (caso 3, $f_0 = 14$ Hz).

Misure H/V effettuate su roccia sana che non amplifica daranno invece curve piatte con ampiezza circa 1 in tutto il dominio di interesse ingegneristico.

Poiché la tecnica H/V indica la frequenza di risonanza verticale locale, essa è sensibile alle variazioni stratigrafiche laterali, permettendo di discriminare geometrie 1D da geometrie 2D, entro i limiti di visibilità imposti dalla legge fisica $f = V$ (lunghezza d'onda x frequenza = velocità).

4.2.1.1 Strumentazione

Le misure di microtremore a stazione singola a scopo di microzonazione sismica si effettuano per mezzo di sismometri o tromometri (del tipo *Tromino* nel presente studio) tricomponenti sufficientemente sensibili nell'intervallo di frequenze di interesse ingegneristico (0.1-20 Hz,



corrispondenti alle frequenze dei modi di vibrare della maggior parte delle strutture). Per definirsi sufficientemente sensibile, lo strumento deve essere in grado di rilevare segnale anche nei punti più silenziosi della superficie terrestre. Di fatto non esistono modelli statisticamente affidabili che descrivono il minimo del rumore di fondo su roccia in questa banda di frequenze poiché si tratta un intervallo di modesto interesse sismologico, che tradizionalmente si concentra su frequenze inferiori.

4.2.1.2 *Acquisizione*

La misura di microtremore a stazione singola deve avere una durata commisurata alla frequenza di indagine di interesse. Nella già citata ipotesi che una misura di interesse ingegneristico ricada nell'intervallo 0.1-20 Hz, segue che un campionamento adeguato deve durare 12-15 min, in modo da poter analizzare il segnale su finestre di almeno 30 s di lunghezza e da avere almeno 20-30 finestre su cui effettuare una media, considerando anche che qualcuna potrà dover essere rimossa per la presenza di disturbi che alterano lo spettro medio.

La frequenza di campionamento adeguata per questo tipo di prove non deve essere inferiore a 50 Hz, in modo da permettere una ricostruzione spettrale sino ad almeno 20 Hz. Lo strumento di misura va posto a diretto contatto col terreno e reso solidale con questo senza interfacce intermedie. La misura sismica passiva va effettuata direttamente su terreno naturale e quando questo non fosse possibile è necessario tener conto degli effetti indotti dai terreni artificiali rigidi in questo tipo di misure. L'orientamento strumentale secondo il Nord geografico, sebbene si tratti di una convenzione, è stato mantenuto in tutte le prove eseguite in questa campagna di acquisizione.

4.2.1.3 *Analisi dei dati*

Nel presente studio di Microzonazione Sismica è stato utilizzato il software Grilla v.6.4 per l'elaborazione e l'analisi dei dati acquisiti attraverso il tromometro.

Le serie temporali registrate nelle tre componenti del moto vengono analizzate secondo procedure spettrali di vario tipo (FFT, wavelet, ecc.) fino alla produzione delle curve H/V, dove H è la media di due componenti spettrali orizzontali ortogonali. Si rimanda a SESAME (Site EffectS Assessment using AMBient Excitations, 2005) per uno dei possibili esempi di protocollo di analisi. Prima di qualsiasi interpretazione delle curve H/V sono indispensabili due accorgimenti:

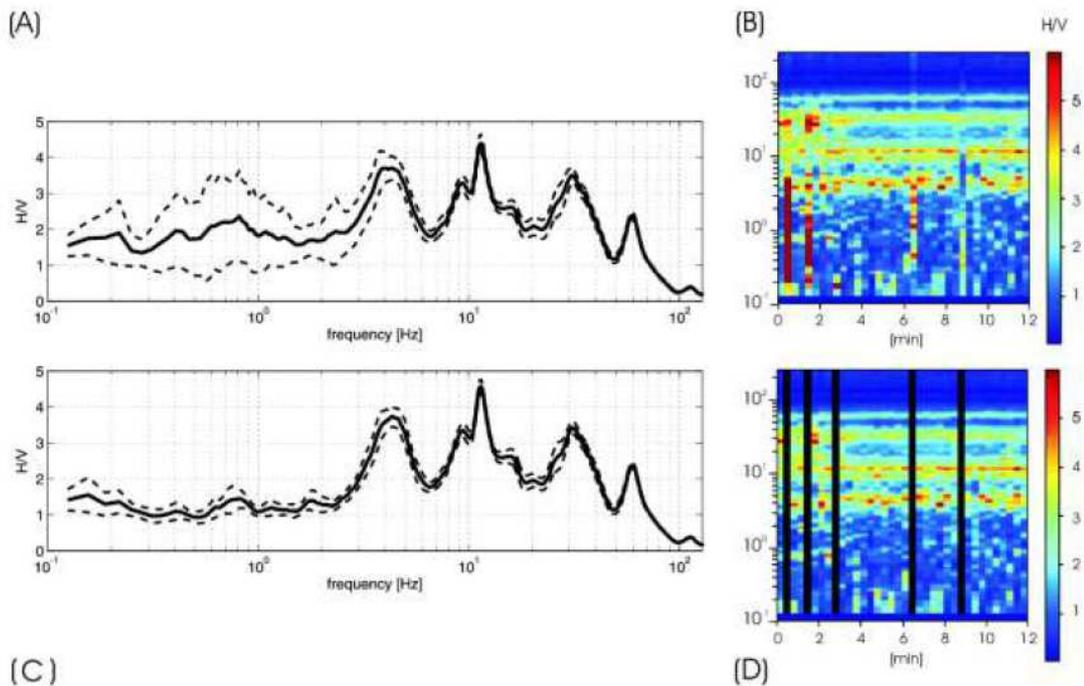
1. la curva H/V deve essere statisticamente significativa, ossia essere caratterizzata da una deviazione in ampiezza e in frequenza ridotta. Quando questa caratteristica non sia presente sin dall'inizio, essa va ricercata tramite una pulizia del tracciato. Esistono diversi metodi per "pulire" una curva H/V. SESAME (2005) propone la rimozione nella serie temporale di quelle finestre caratterizzate da una deviazione del segnale (STA, media a breve termine) maggiore della media a lungo termine (LTA). Tuttavia le procedure che propongono la rimozione dei disturbi sulla base della serie temporale non appaiono le più indicate quando l'obiettivo è pulire una curva che è funzione della frequenza. La pulizia deve infatti essere rivolta alla ricerca di un rapporto H/V stabile e quindi alla rimozione delle sole finestre in cui questo rapporto risulti alterato, a parità di frequenza, tra i canali H e i canali V. Questo tipicamente avviene in presenza di segnali di natura impulsiva, che presentano cioè spettri bianchi. Un



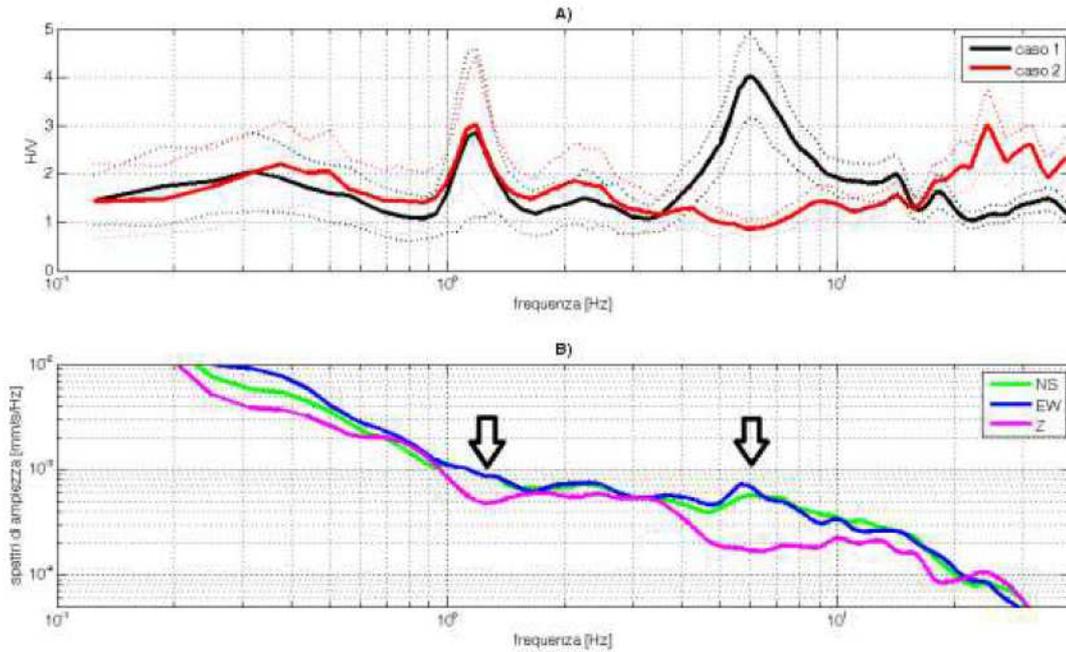
esempio di pulizia del segnale nel dominio delle frequenze è dato nella figura seguente;

2. le curve H/V non vanno mai osservate da sole ma sempre congiuntamente agli spettri delle singole componenti da cui derivano. Questo permette di discernere agevolmente i picchi di natura stratigrafica da quelli di natura antropica. In condizioni normali le componenti spettrali NS, EW e Z (verticale) hanno ampiezze simili. Alla frequenza di risonanza si genera un picco H/V legato ad un minimo locale della componente spettrale verticale che determina una forma "a occhio" o "a ogiva". Questa forma è indicativa di picchi H/V di origine stratigrafiche.

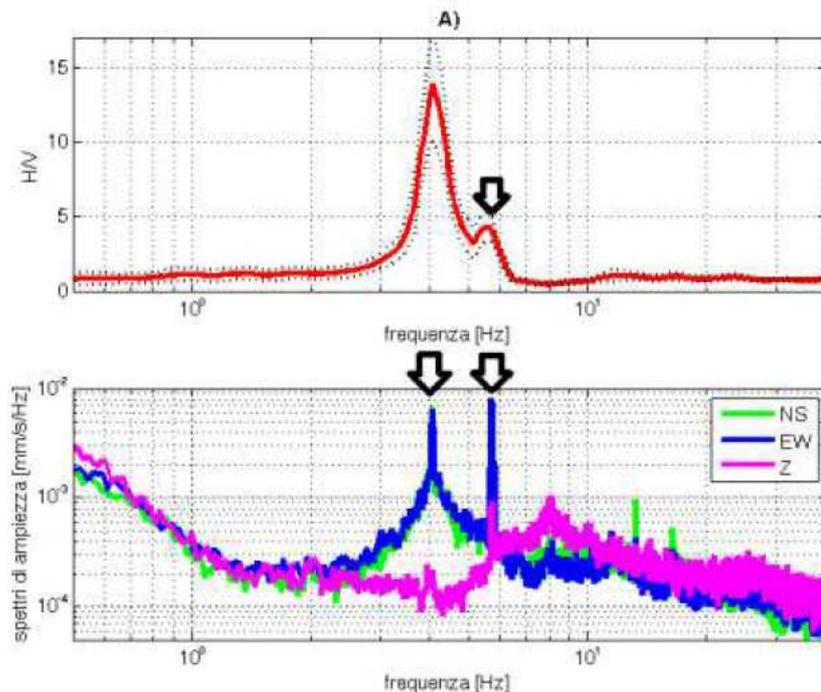
E' evidente però che in una misura di tremore entrano anche vibrazioni monofrequenziali (artefatti) indotte da macchinari o simili. Queste si traducono in picchi stretti (delta) ben definiti su tutte e tre le componenti spettrali e quando l'ampiezza sulle tre componenti non è simile, danno luogo a picchi o gole artefattuali nelle curve H/V. La differenza nei pattern spettrali tra il caso naturale e quello artefattuale rende agevole la distinzione dei picchi H/V stratigrafici da quelli antropici, in modo particolare lavorando su spettri poco lisciati.



Pulizia della curva H/V nel dominio delle frequenze. (A) curva H/V media e deviazione standard non pulita; (B) serie temporale degli H/V per ciascuna finestra di analisi della durata di 20 s (ordinata: frequenze, ascissa: tempi, colore: H/V); (C) curva H/V e deviazione standard dopo la rimozione dei disturbi; (D) serie temporale degli H/V per ciascuna finestra di analisi della durata di 20 s (ordinata: frequenze, ascissa: tempi, colore: H/V). Le bande nere verticali indicano le finestre rimosse perché caratterizzate da disturbi che alterano l'H/V medio



A) Esempi di curve H/V registrate a 40 m di distanza. Nella curva 1 emerge un picco a 6 Hz legato alla presenza di un livello di ghiaie a 12 m di profondità che è assente nella curva relativa al sito 2. Nel dominio delle medio-basse frequenze le curve sono statisticamente uguali. B) Spettri delle singole componenti del moto (NS, EW e Z) registrati nel sito 1. Le frecce evidenziano le forme "a ogiva" caratterizzate da un minimo locale della componente verticale che caratterizzano i picchi H/V di natura stratigrafica



Esempio di picco H/V stratigrafico (4 Hz) cui sono sovrapposti due artefatti (a 4 e 6 Hz) di origine antropica. La curva H/V è lisciata al 10% della frequenza centrale, gli spettri delle singole componenti non sono lisciati



Nel 2005 il progetto SESAME stabilì una serie di criteri per la valutazione della significatività statistica dei picchi H/V.

La prima parte di questi criteri, individuata la frequenza del picco H/V, verifica se la registrazione è stata effettuata per un periodo statisticamente significativo e se l'analisi è stata condotta secondo i principi base della statistica.

La seconda parte di questi analizza la geometria del picco e dice semplicemente se il picco ha una forma ben definita. Questa parte dei test SESAME va interpretata con cognizione di causa perché solo un contatto netto tra litotipi diversi dal punto di vista meccanico genera picchi netti. Al contrario, le transizioni graduali (per es. roccia fratturata su roccia sana, passaggi da limo-argilloso a sabbia-limosa, alternanze di lave con vario grado di alterazione ecc.) generano più spesso amplificazione in una banda larga di frequenze. In questo caso eventuali non superamenti dei criteri SESAME non significano che non ci siano risonanze importanti ma solo che non ci sono picchi singoli ben definiti. La seconda parte dei criteri SESAME (2005) risulta chiaramente non soddisfatta nei siti che non presentano amplificazione.

I criteri SESAME (2005) considerano significativi solo picchi con ampiezza H/V superiore a 2.



5. MODELLO DEL SOTTOSUOLO

Sebbene si siano effettuati sopralluoghi e si sia cercato di analizzare i dati puntuali di indagini pregresse e effettuate ex novo, non è stato possibile ricostruire graficamente un modello geologico del sottosuolo con un opportuno grado di affidabilità. Tale difficoltà deriva essenzialmente da due problemi:

- le indagini geotecniche dirette che sono state reperite hanno per la maggior parte una profondità molto superficiale (si tratta per lo più di trincee esplorative con pochi metri di profondità massima), e quelle più profonde sono in numero esiguo per poter fare delle correlazioni stratigrafiche;
- le indirette (penetrometrie) non possono essere interpretate con certezza in quanto non vi sono indagini dirette profonde su cui basare i dati indiretti ottenuti ed eventualmente interpolare un modello globale con le indagini dirette.

Nonostante questo grado di incertezza, sul sottosuolo di Conegliano si possono fare le seguenti considerazioni:

- Il territorio comunale è suddiviso in tre macroaree litologiche con differenti caratteristiche genetiche e tessiturali;
- la parte sud del territorio è dominate da depositi prettamente fluviali prevalentemente limosi, con alcune intercalazioni più sabbiose e/o ghiaiose. Si tratta di depositi alluvionali del Monticano e dei suoi affluenti. Essi hanno uno spessore variabile da 50 a 100 metri;
- la parte collinare che occupa la porzione nord centro occidentale del comune è costituita dal substrato rigido litoide, è dal Conglomerato del Montello, con litologie piuttosto variabili che vanno dalle marne argillose ai conglomerati cementati, localmente ricoperti da depositi eluvio-colluviali sabbiosi oe/o argillosi aventi spessori da inferiori al metro a 3 metri; questi rilievi sono tagliati da alcune valli fluviali occupate da sedimenti alluvionali sabbiosi o ghiaiosi, aventi spessori di qualche decina di metri;
- la parte nord orientale è occupata da depositi morenici a prevalente frazione limo argillosa con intercalazioni ghiaiose/ciottolose; tali depositi, aventi spessori massimi di 20-25 metri sono in parte ricoperti da sedimenti alluvionali limo-argillosi del torrente Crevada.



6. INTERPRETAZIONI E INCERTEZZE

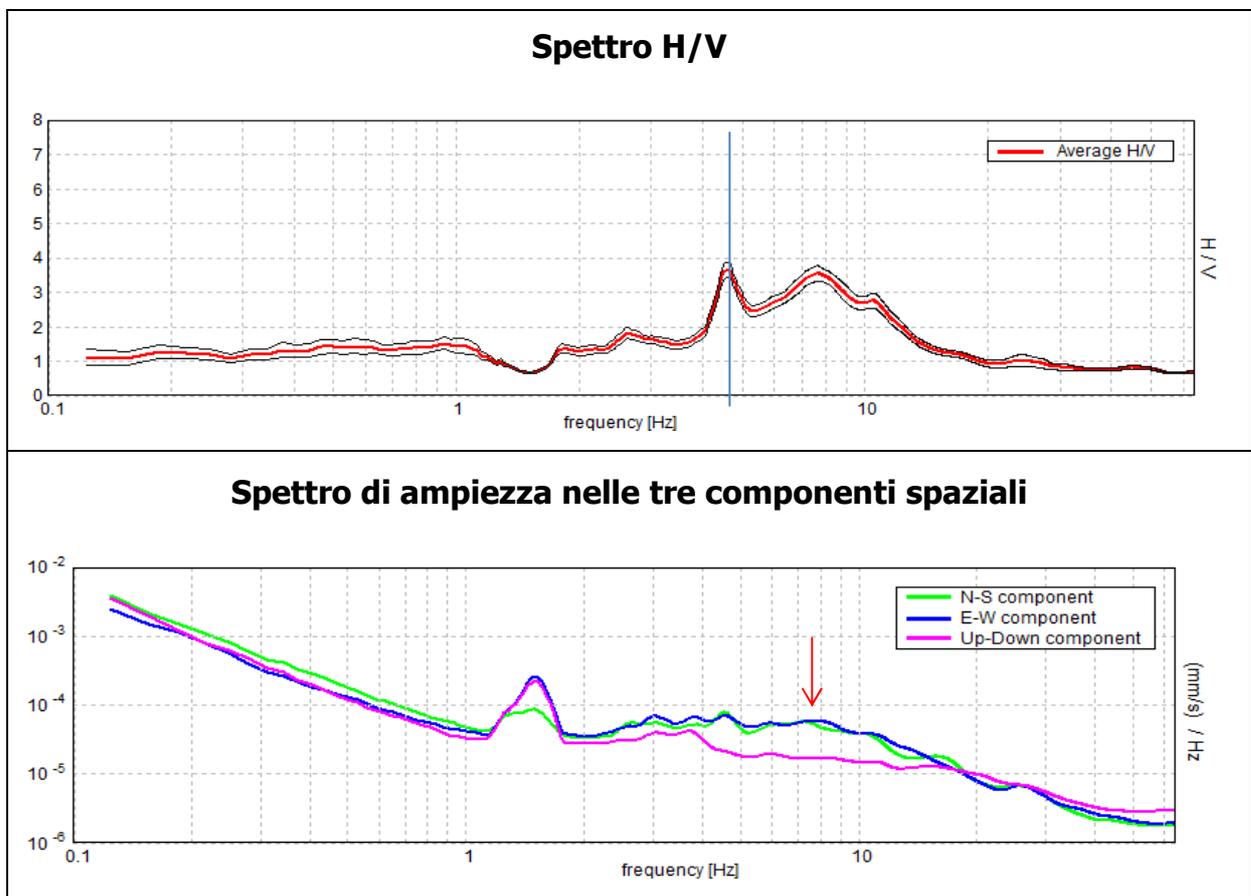
6.1 Identificazione e rappresentatività dei dati raccolti

I dati geologici, idrogeologici e geomorfologici emergono da rilevamenti di dettaglio effettuati nel territorio comunale e da indagini precedenti fornite dagli archivi comunali. Tali dati rappresentano la componente geologica più superficiale del territorio che deve essere sviluppata in maniera più dettagliata nei livelli di microzonazione successivi.

Per quanto riguarda le indagini di sismica passiva a stazione singola, si sono riscontrati alcuni problemi, legati a particolari situazioni geologiche o a disturbi ambientali che hanno perturbato la buona riuscita dell'indagine o ne hanno resa difficoltosa l'analisi.

Per quanto riguarda le indagini HVSR si sono riscontrati i seguenti dubbi:

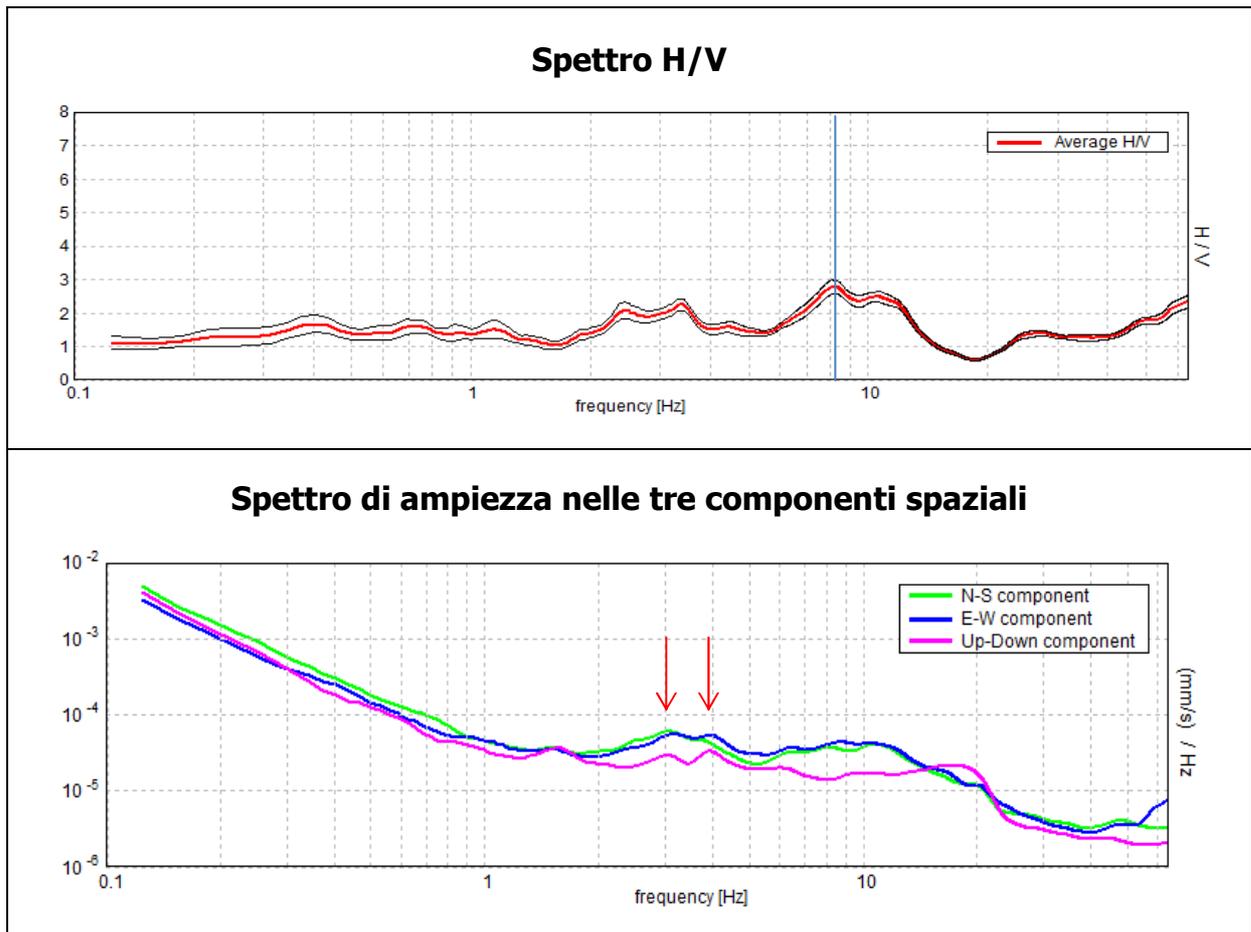
026021P37HVSR40:



Dallo spettro del rapporto H/V è ben visibile la presenza di due picchi. Si è deciso di considerare valido il primo picco a 4.63 Hz (linea blu), perché il secondo a circa 7.50 Hz è parzialmente generato da rumore di origine antropica come si può notare dalla presenza delle componenti in fase nello spettro delle ampiezze (freccia rossa).



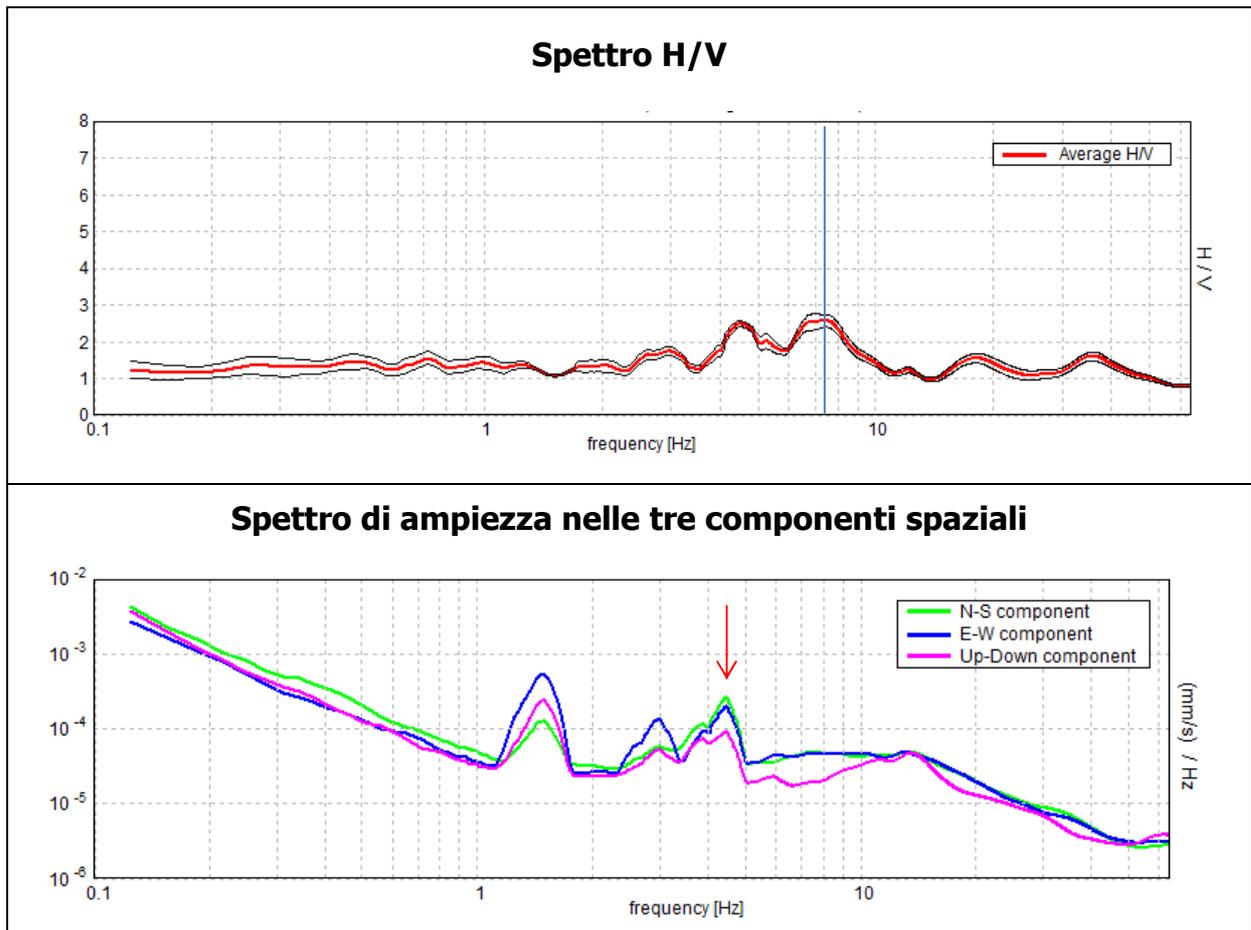
026021P37HVSR42:



Dallo spettro del rapporto H/V i picchi presenti nel range tra 2-4 Hz sono generati da rumore di origine antropica come si evince dalla presenza delle 3 componenti N-S; E-W; Up-Down in fase nella curva dello spettro delle ampiezze (frecche rosse). Si è quindi deciso di considerare valido il picco a 8.13 Hz (linea blu).



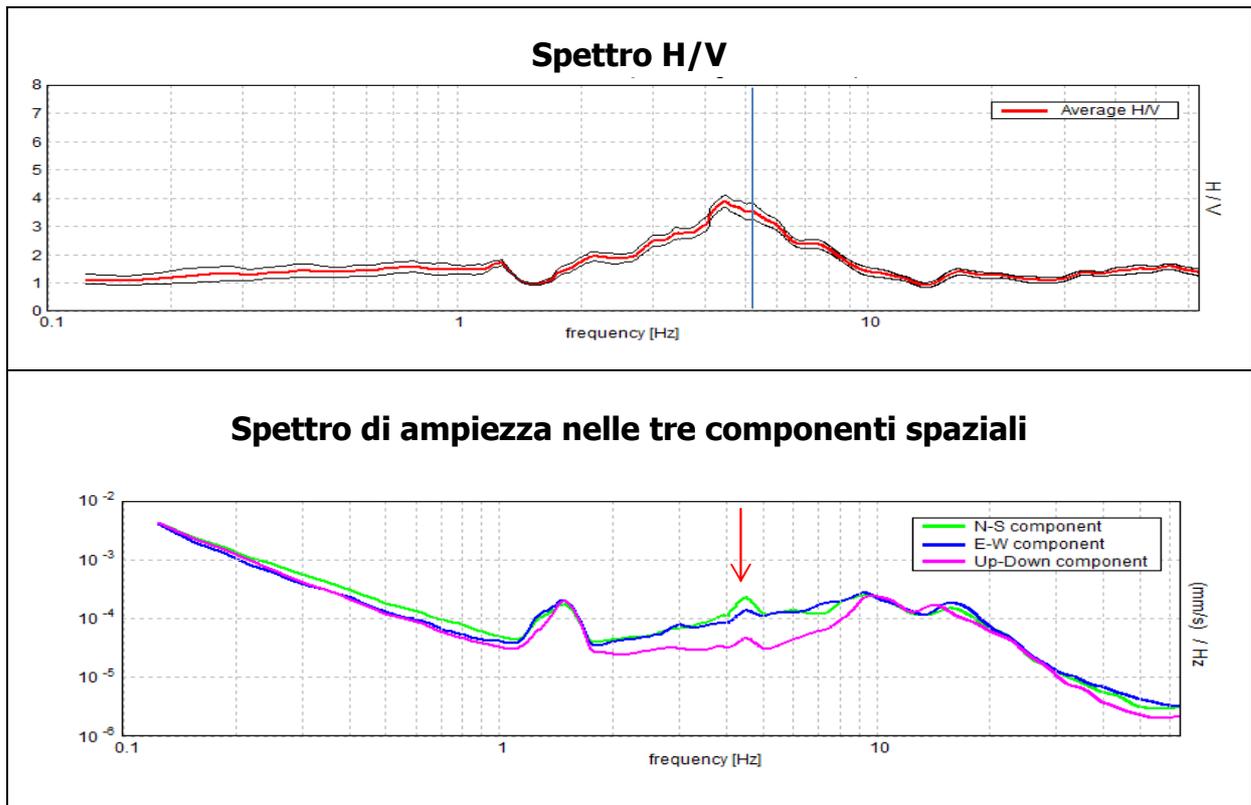
026021P37HVSR43:



Dal grafico dello spettro di ampiezza si nota che vi è la presenza di artefatti di origine antropica (freccia rossa) per quanto riguarda il picco presente nel grafico dei rapporti H/V a 4.5 Hz. Si è quindi deciso di considerare valido il picco a 7.38 Hz (linea blu).



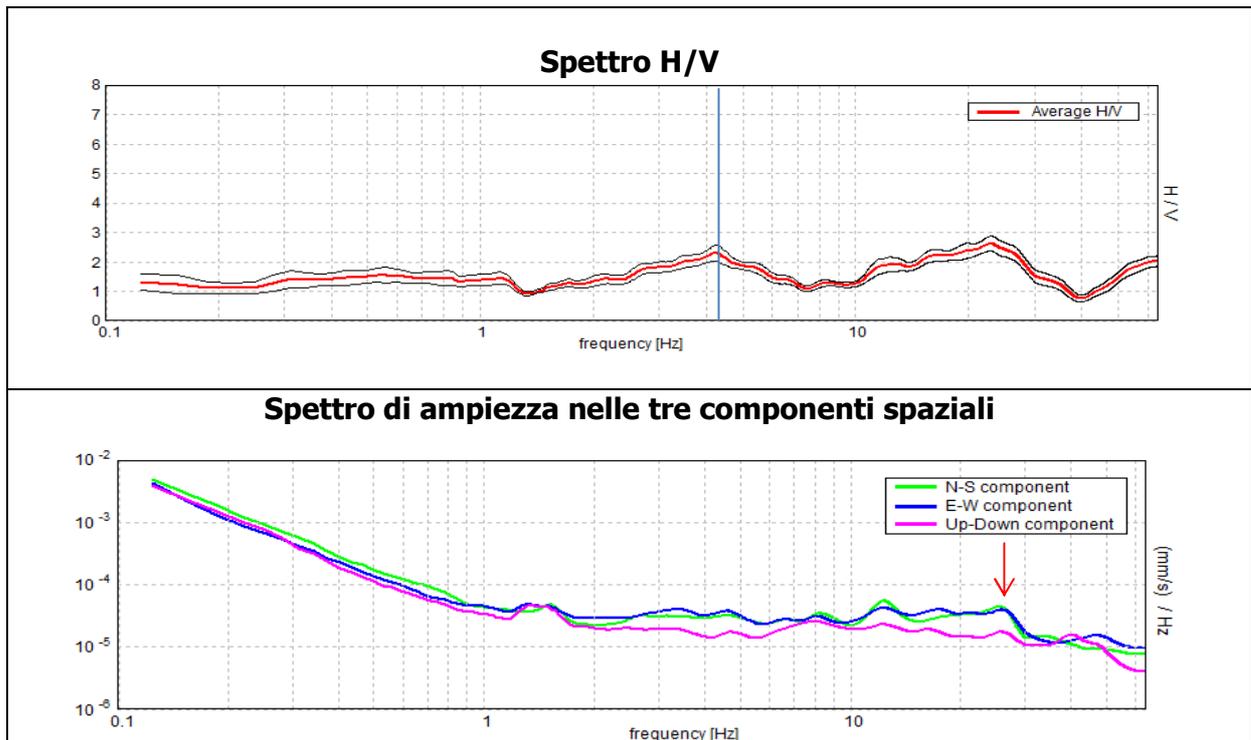
026021P37HVSR44:



Come è possibile vedere dallo spettro delle ampiezze le tre componenti sono in fase (freccia rossa) questo è riconducibile ad artefatti di origine antropica, per questo si è deciso di considerare valido il picco a 5.13 Hz visibile nel grafico dello spettro H/V (linea blu).



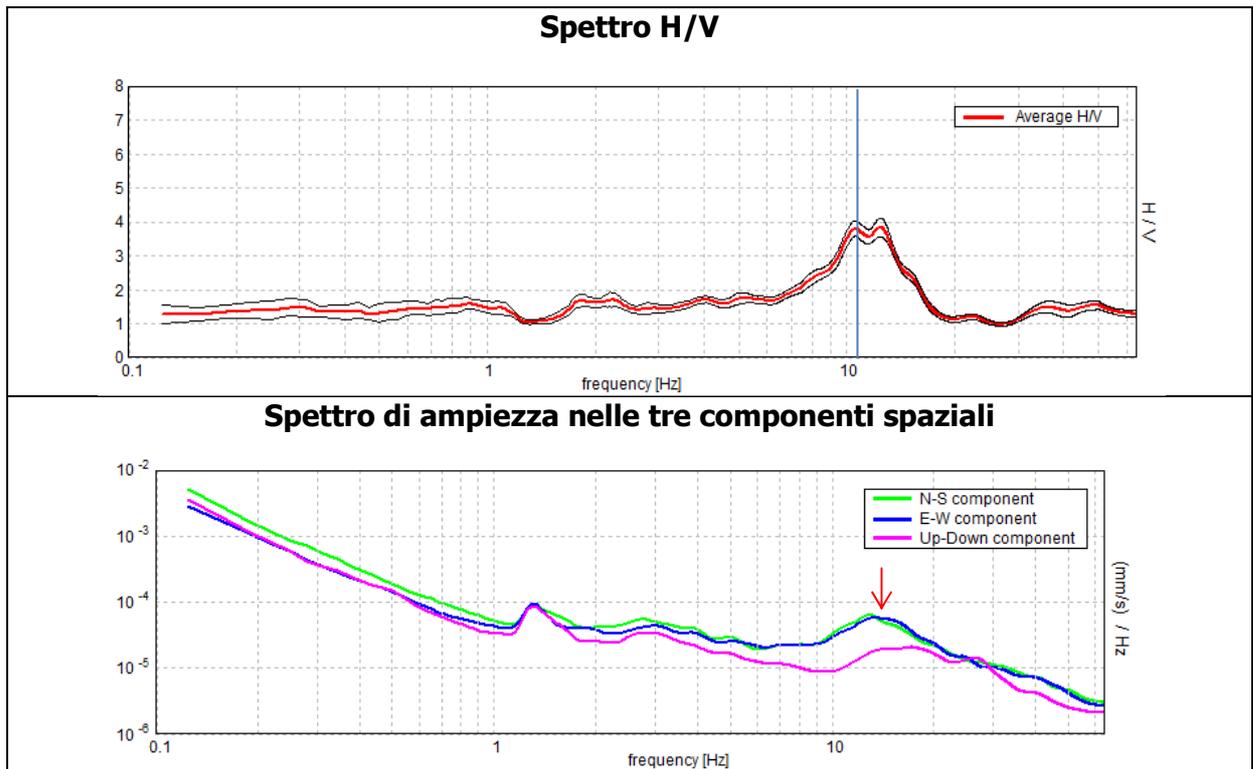
026021P37HVSR45:



Dallo spettro del rapporto H/V è possibile notare la presenza di due picchi; si è deciso di considerare più corretto il picco a 4.27 Hz (linea blu). Infatti, come si vede dallo spettro di ampiezza, le tre componenti spaziali sono in fase in corrispondenza dell'altro picco (freccia rossa), questo probabilmente è dovuto a degli artefatti di origine antropica.



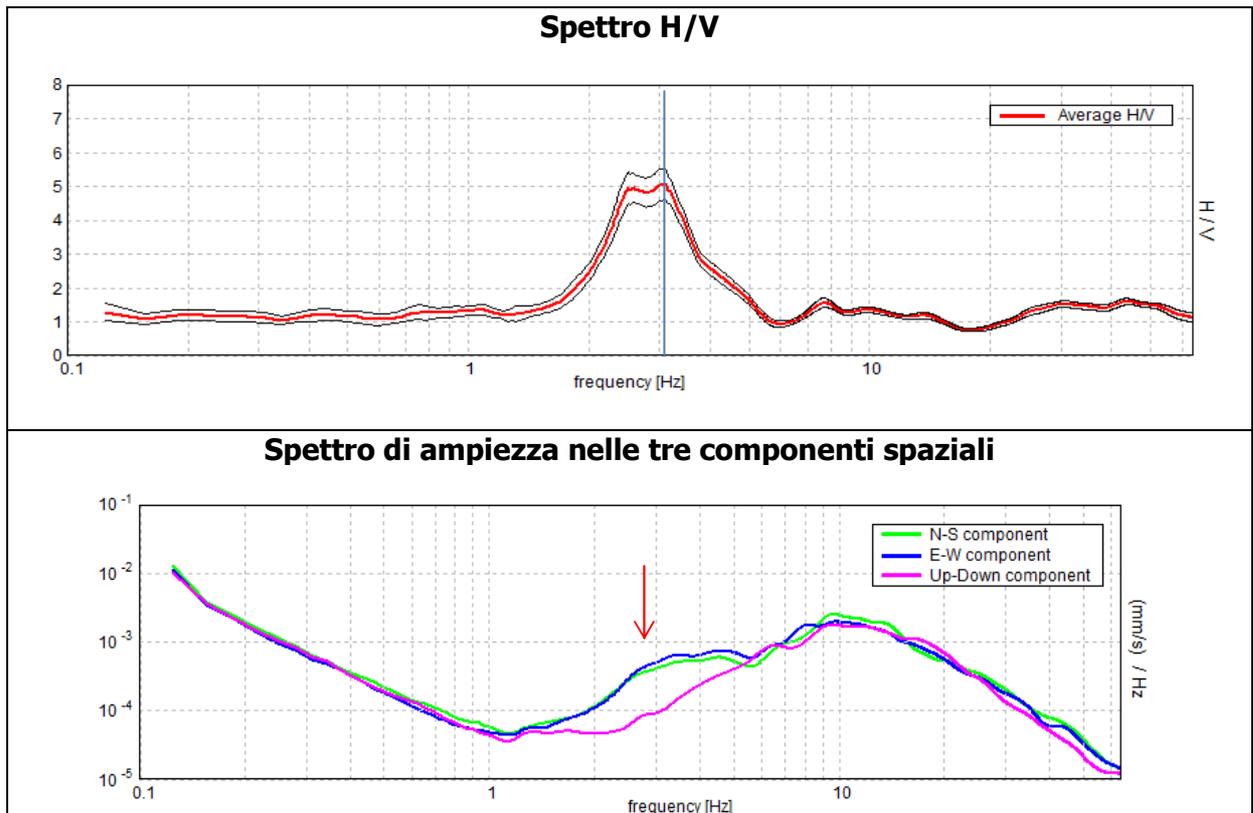
026021P37HVSR46:



Nel grafico dello spettro delle ampiezze, come evidenziato dalla freccia rossa, sono presenti degli artefatti, probabilmente dovuti ad uno scorretto posizionamento dello strumento di acquisizione del *noise ambientale*. Per questo si è deciso di considerare valido il picco a 10.7 Hz (linea blu).



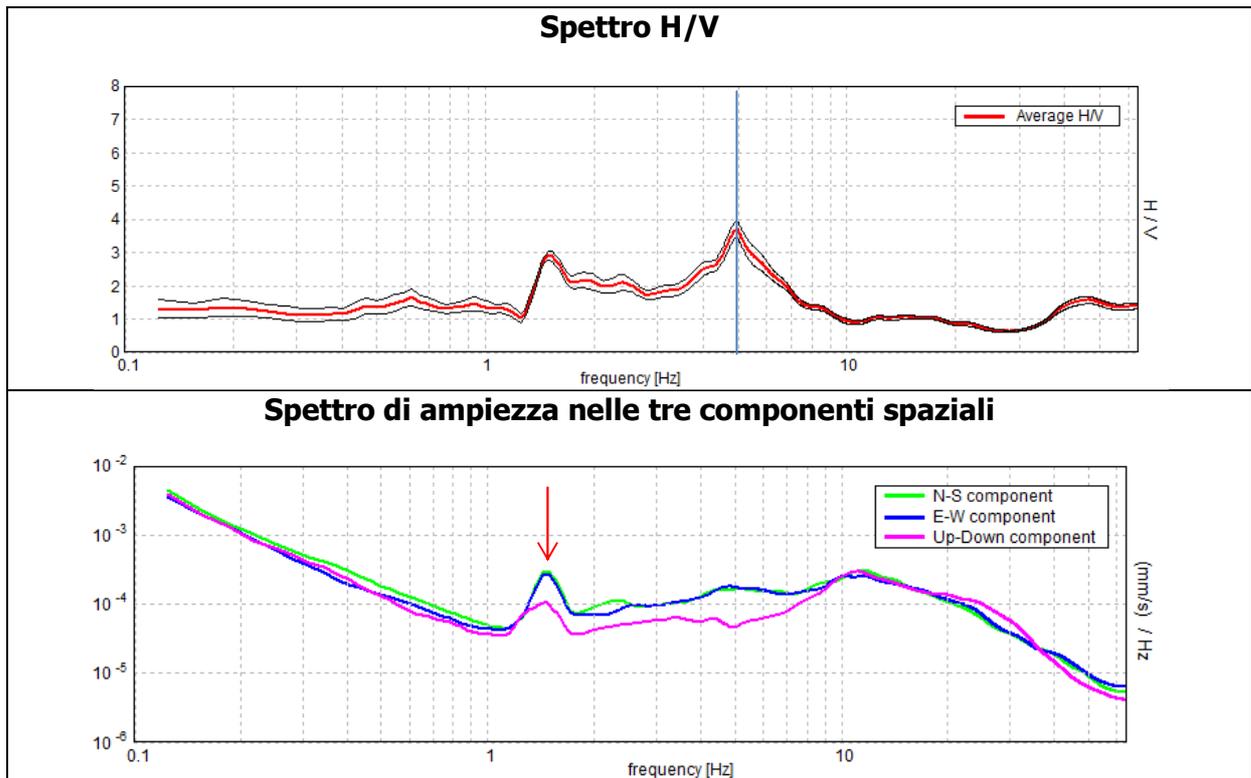
026021P37HVSR49:



Nel grafico dei rapporti H/V sono ben visibili due picchi ravvicinati: questo sdoppiamento (freccia rossa) è dovuto ad un posizionamento non perfettamente corretto dello strumento di acquisizione. Tra i due picchi si è deciso di considerare più corretto il picco a 3.06 Hz (linea blu).



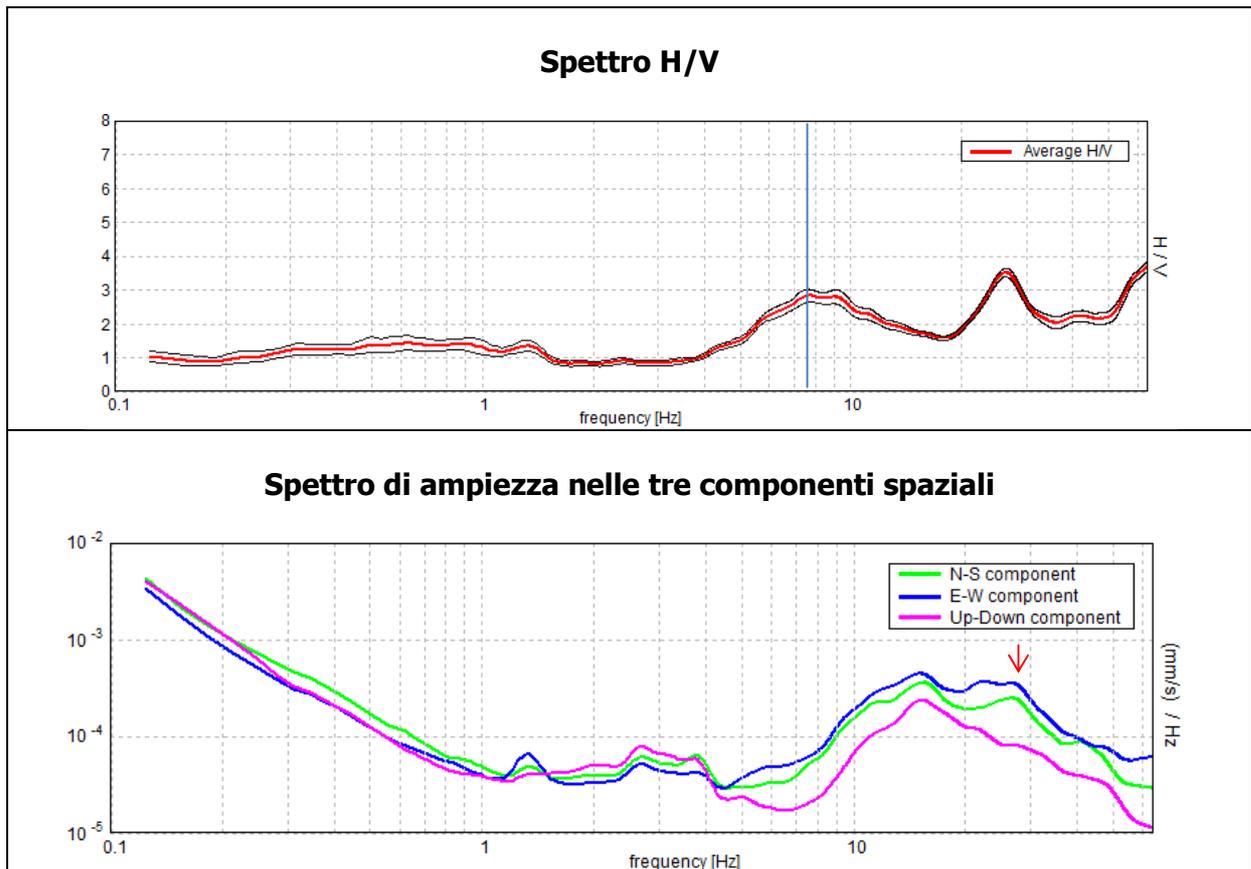
026021P37HVSR61:



Dallo spettro di ampiezza delle tre componenti spaziali è possibile notare, come evidenziato dalla freccia rossa, che le tre componenti sono in fase in corrispondenza del picco a circa 1.5 Hz presente nel grafico dei rapporti spettrali H/V. Per questo motivo il picco rappresentativo della frequenza di risonanza del terreno è quello a 4.94 Hz (linea blu).



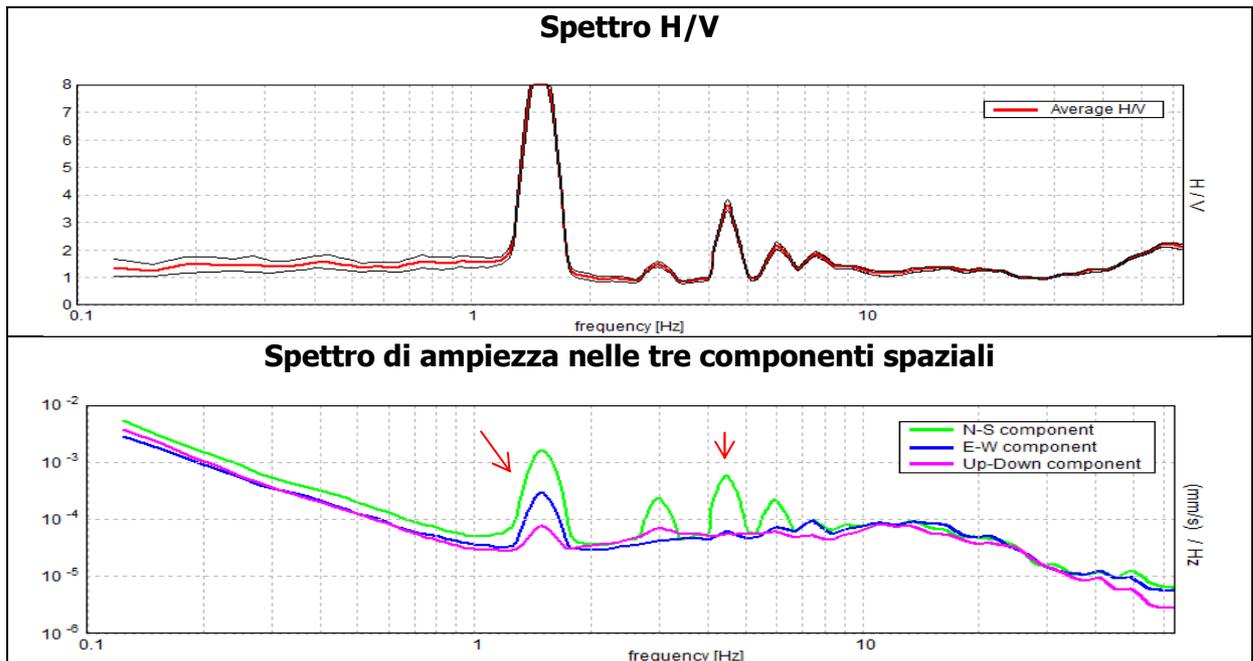
026021P37HVSR65:



In questo caso il segnale appare molto disturbato; questi disturbi probabilmente derivano da artefatti di origine antropica ma anche da un posizionamento non perfetto dello strumento (freccia rossa). Tuttavia si è ritenuto di considerare valida tale misurazione, ed in particolare il picco 7.59 Hz (linea blu).



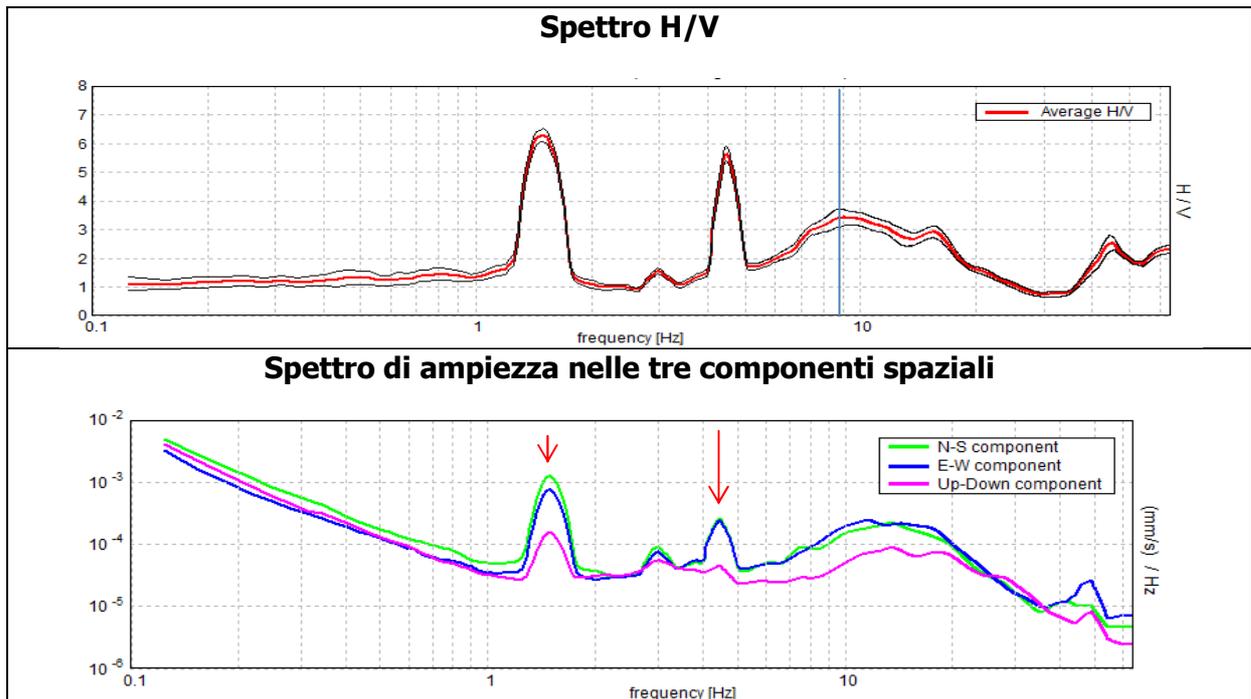
026021P37HVSR67:



Nel grafico dei rapporti spettrali sono ben evidenti due picchi; tuttavia, come si evince dal grafico delle ampiezze, le tre componenti spaziali sono in fase in entrambi i picchi (freccie rosse). Per tali motivi si è deciso di scartare questa acquisizione.



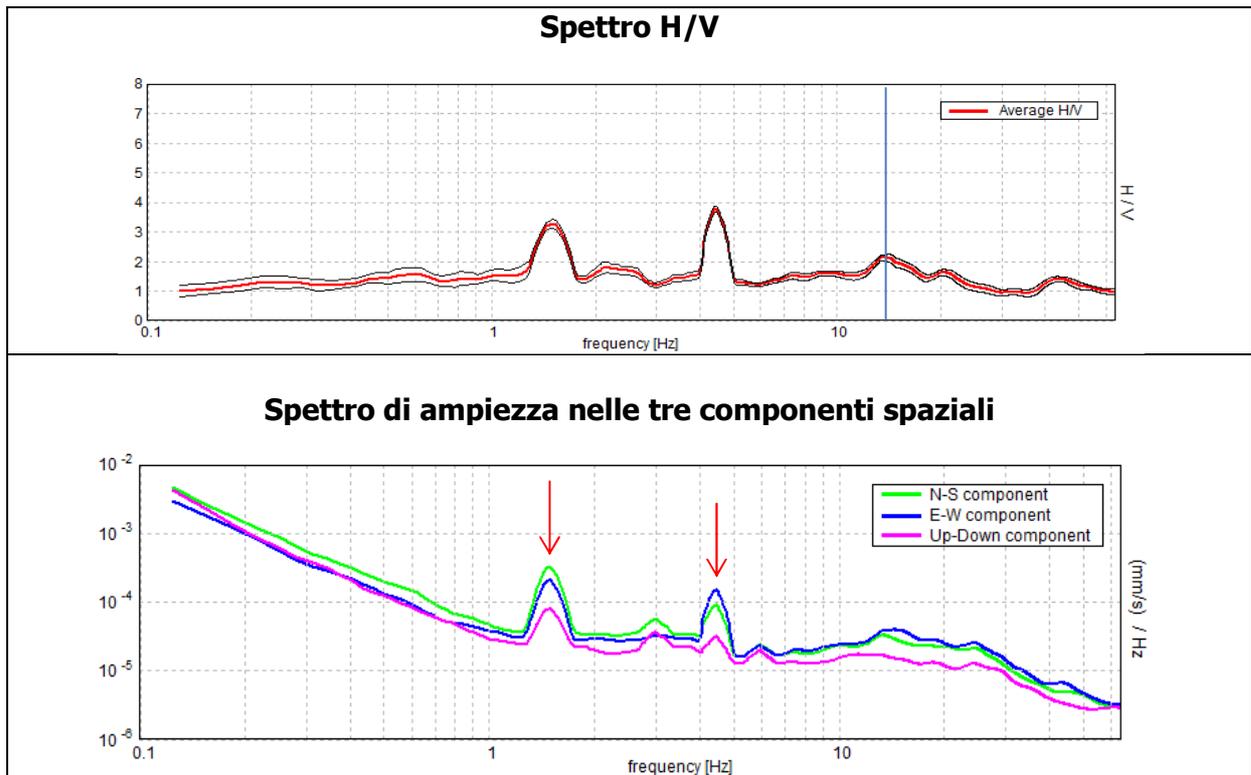
026021P37HVSR68:



In questo caso si è deciso di considerare valido il picco a 9 Hz (linea blu). Gli altri due picchi indicati dalle frecce rosse nel grafico delle ampiezze delle tre componenti spaziali sono probabilmente artefatti di origine antropica.



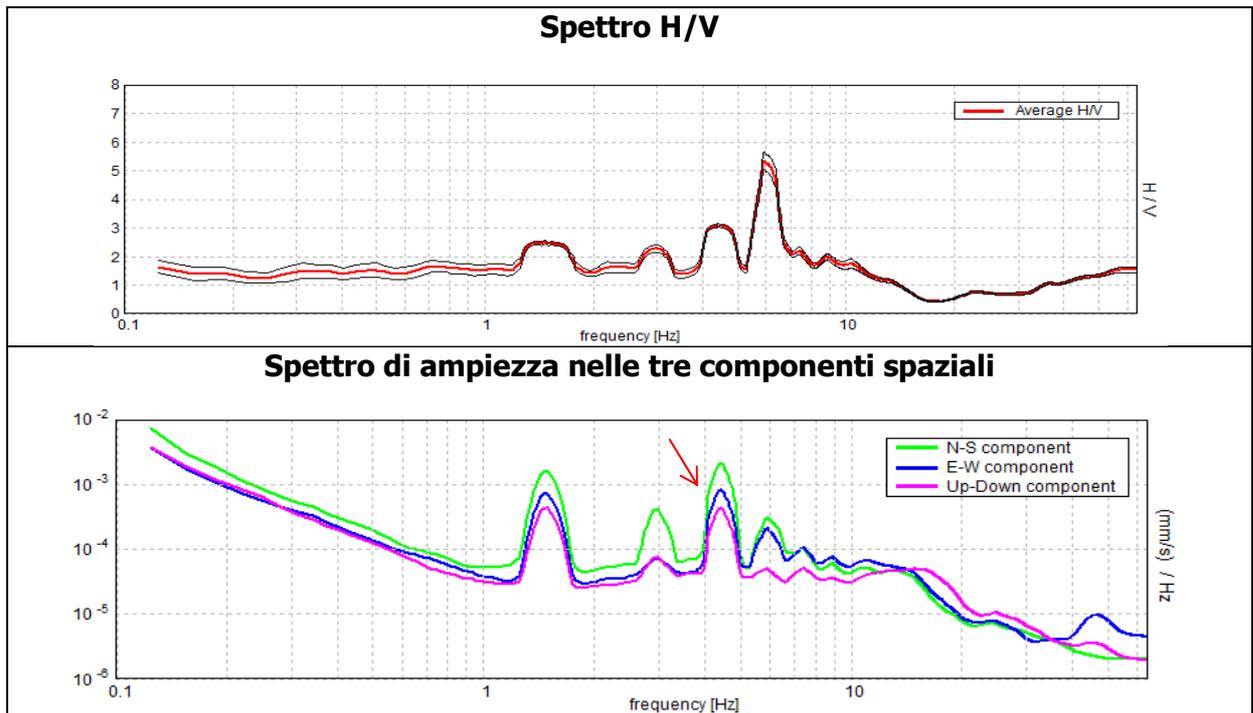
026021P37HVSR69:



In questo caso si è deciso di considerare valido il picco a 13.44 Hz (linea blu). Negli altri due picchi indicati dalle frecce rosse nel grafico delle ampiezze le tre componenti spaziali sono in fase e quindi questi picchi sono probabilmente artefatti di origine antropica.



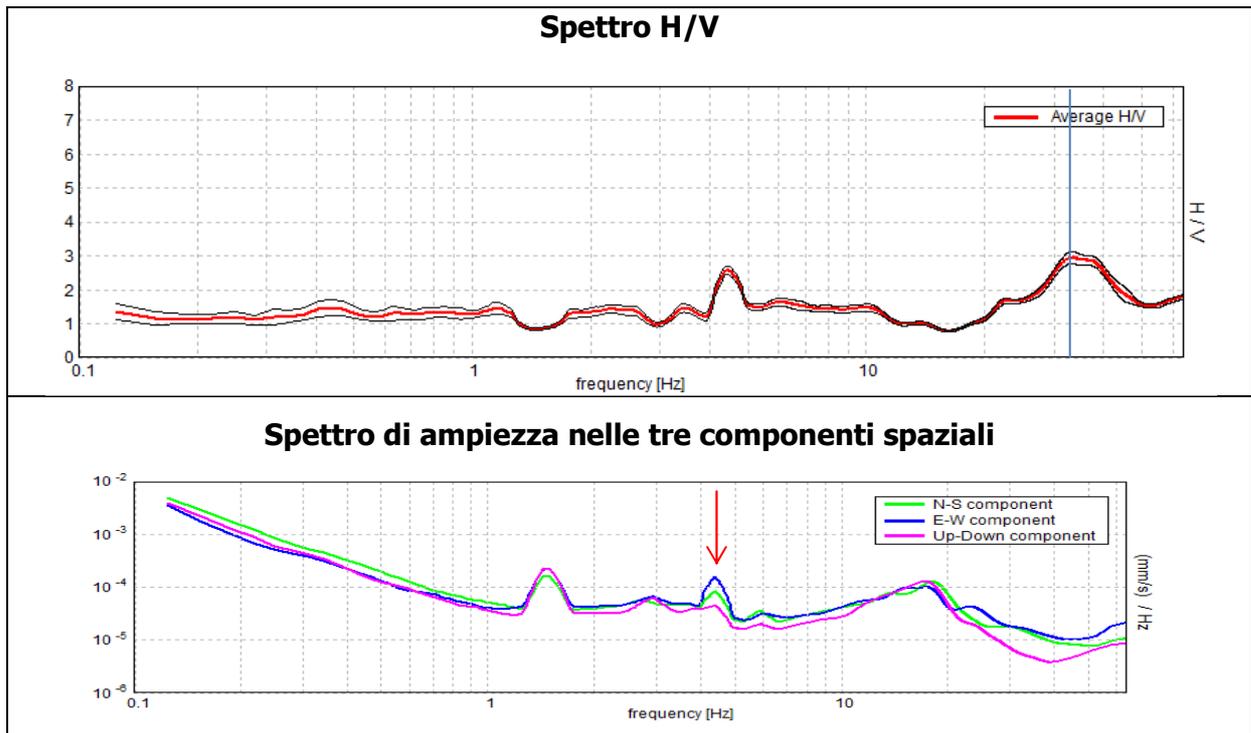
026021P37HVSR70:



Lo spettro di ampiezza permette di stabilire che in tutti i picchi, presenti nel grafico dei rapporti spettrali, le tre componenti sono in fase (freccia rossa) e quindi questi sono probabilmente artefatti di origine antropica.



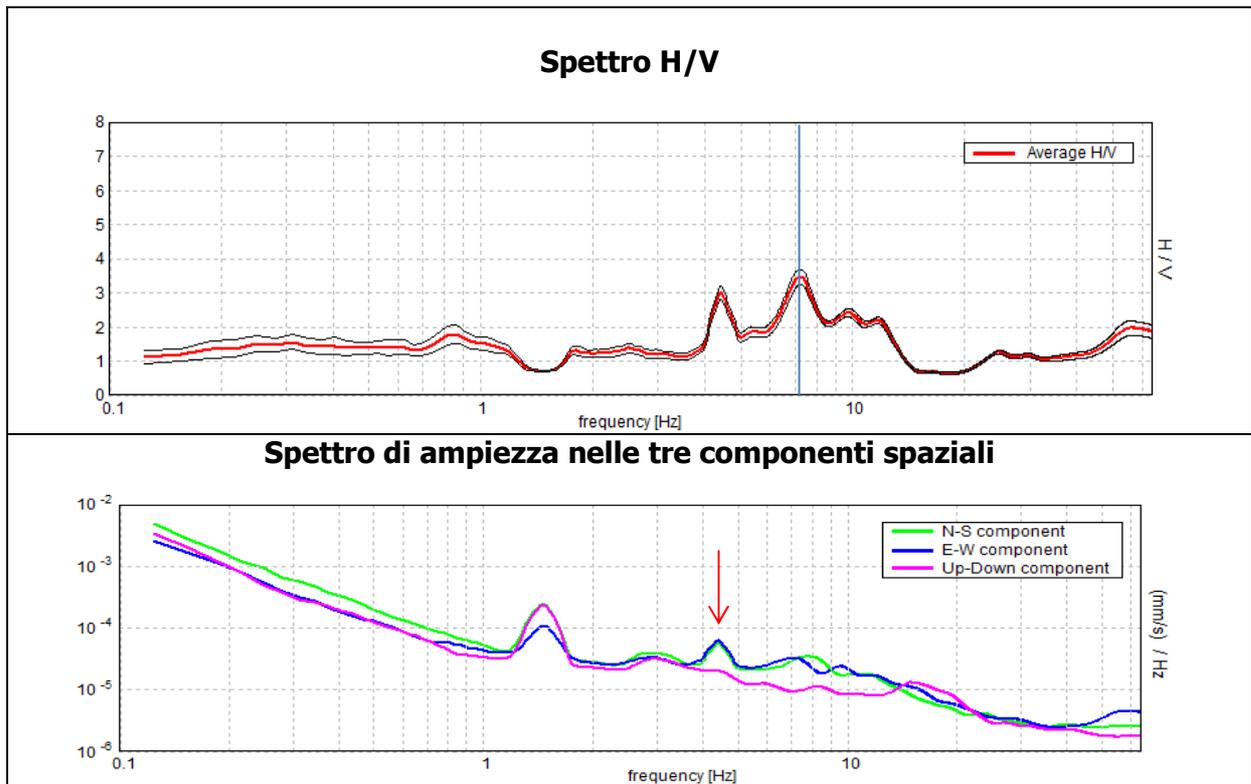
026021P37HVSR72:



Dallo spettro del rapporto H/V è ben visibile la presenza di due picchi. Si è deciso perciò di considerare valido il secondo picco a 33.38 Hz (linea blu) perché il primo, a circa 4.50 Hz, è probabilmente un artefatto di origine antropica, come si può notare dalla presenza delle componenti in fase nello spettro delle ampiezze (freccia rossa).



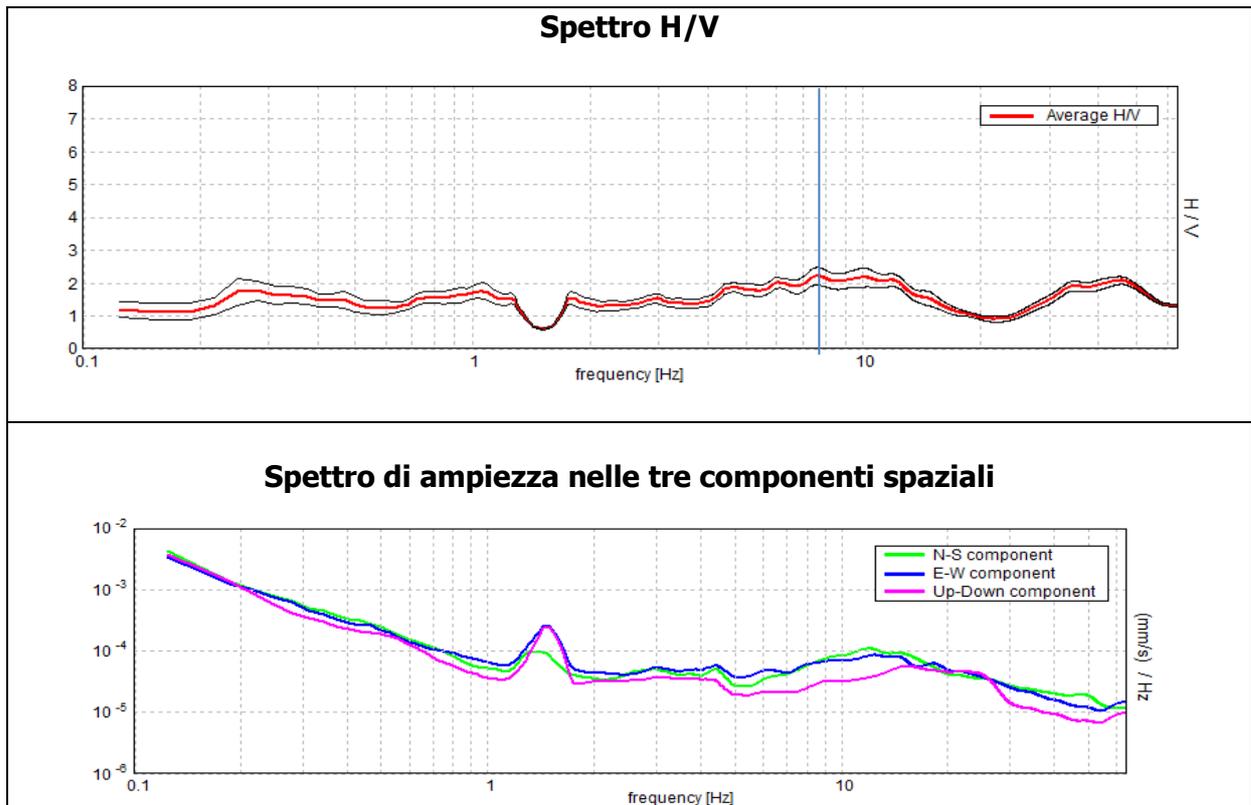
026021P37HVSR73:



Come è possibile vedere dallo spettro delle ampiezze le tre componenti sono in fase per il picco a circa 4.5 Hz (freccia rossa); questo è riconducibile ad artefatti di origine antropica. Per questo si è deciso di considerare valido il picco a 7.19 Hz visibile nel grafico dello spettro H/V (linea blu).



026021P37HVSR89:



In questo caso il grafico dei rapporti spettrali non mette in evidenza dei picchi ben definiti: questo problema probabilmente è legato ad un elevato grado di disturbo del segnale. Tuttavia la caratteristica forma ad "ogiva" presente nello spettro delle ampiezze rende piuttosto affidabile il picco a 7.63 Hz (linea blu).



7. METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI

Di seguito verranno illustrate la modalità di elaborazione dei dati geologici, idrogeologici e geomorfologici utilizzati per effettuare la zonazione di primo livello del Comune di Conegliano:

Zone stabili ovvero una classificazione delle formazioni litoidi presenti nel territorio comunale che non sono soggette a fenomeni di amplificazione sismica locale. Tra esse troviamo:

- *Alternanza di litotipi (stratificato)*: si tratta di conglomerati stratificati alternati ad arenarie limose;
- *Granulare cementato (non stratificato)*: si tratta di conglomerati con ciottoli prevalentemente calcarei tenuti insieme da un cemento calcareo e con una matrice pelitico-arenacea;
- *Granulare cementato stratificato*: sono strati conglomeratici con una matrice ghiaioso-sabbiosa tra i clasti calcarei sub arrotondati di dimensioni centimetriche;
- *Coesivo sovraconsolidato*: si tratta di marne talvolta arenitico-limose organizzate in strati metrici e di colore grigiastro o verdastro e di arenarie con poca matrice limosa, piuttosto erodibili e di colore giallastro-grigiastro;

Zone suscettibili di amplificazione locale, cioè una riclassificazione delle litologie presenti in chiave sismica e in generale:

- *Zona 1*: litologie ghiaiose con abbondante frazione sabbiosa e limosa di origine eluvio colluviale, presenti nella zona nord orientale del comune; sono sovrapposte a substrato geologico. In esse si possono produrre effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico;
- *Zona 2*: litologie sabbiose con frazione limosa e argillosa e inclusioni ghiaiose-ciottolose di origine morenica che compongono i rilievi nord orientali del comune. In esse si possono produrre effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico;
- *Zona 3*: si tratta di eluvi e colluvi molto comuni nel territorio collinare di Conegliano e composti da una miscela di sabbia e limo; sono sovrapposte a substrato geologico. In esse si possono produrre effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico;
- *Zona 4*: limi argillosi poco plastici di origine alluvionale, sovrapposti a litologie di origine morenica, presenti nella parte nord orientale del territorio. In essi si possono produrre effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico;
- *Zona 5*: limi argillosi poco plastici di origine alluvionale presenti nella parte pianeggiante meridionale del territorio. In essi si possono produrre effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico;
- *Zona 6*: terreni di riporto a granulometria eterogenea. Tali depositi di origine antropica possono dare luogo a amplificazione sismica di tipo stratigrafico.

Zone suscettibili di instabilità:

- *Frane di scorrimento attive*: tali aree rappresentano delle potenziali zone di instabilità a causa di un fenomeno franoso in atto. Un sisma potrebbe aggravare il movimento franoso;
- *Frane di scorrimento o crollo inattive*: tali aree rappresentano delle potenziali zone di instabilità in quanto un sisma potrebbe riattivare il movimento franoso;
- *Liquefazioni per depositi sciolti sabbiosi con profondità della falda poco profonda (inferiore ai 15 metri dal p.c.)*. Tali depositi possono liquefarsi con una sollecitazione sismica.



8. ELABORATI CARTOGRAFICI

Per la produzione delle seguenti cartografie sono stati selezionati ed analizzati i dati geologici, geomorfologici e idrogeologici derivanti dalle cartografie del PAT e studi posteriori ad esso, oltre che ulteriori informazioni prodotte tratte in seguito. Sono state inoltre effettuate alcune indagini sismiche passive a stazione singola (HVSR).

8.1 La Carta delle Indagini

Il primo elaborato della microzonazione sismica di I livello ha lo scopo di raccogliere le indagini (sia pregresse che realizzate ex novo), in modo da avere alcuni dati di partenza da cui elaborare e delimitare le diverse zone stabili, suscettibili di amplificazioni locali o suscettibili di instabilità.

Nella Carta delle Indagini sono state segnalate le diverse indagini geologico-tecniche e geofisiche effettuate all'interno del Comune di Conegliano.

Queste indagini sono state inoltre codificate come dettato dagli Standard di Rappresentazione Informatica ver.3.1 all'interno di sei tipologie di tabelle (estratte dai relativi DB):

- Sito_puntuale: per ogni punto sulla carta esiste una tabella con la sua localizzazione geografica e la data in cui è stata eseguita la prova;
- Indagini_puntuali: Per ogni indagine puntuale vengono descritte la tipologia delle indagini e la profondità totale indagata;
- Parametri_puntuali: per ogni singolo strato geotecnico di ogni singola indagine vengono descritte le caratteristiche litologiche, il parametro geotecnico o il parametro geofisico acquisito e lo spessore di tale strato;
- Sito_lineare: per ogni sito lineare sulla carta esiste una tabella con la localizzazione geografica dei suoi vertici e la data in cui è stata eseguita la prova;
- Indagini_lineari: Per ogni indagine lineare vengono descritte la tipologia dell'indagine;
- Parametri_lineari: per ogni singolo strato geotecnico di ogni singola indagine vengono descritte le caratteristiche litologiche, il parametro geotecnico o il parametro geofisico acquisito e lo spessore di tale strato.

Nella carta sono presenti:

- Prova penetrometrica statica con punta meccanica (indagini pregresse);
- Prova penetrometrica dinamica pesante (indagini pregresse);
- Prova penetrometrica dinamica media (indagini pregresse);
- Pozzo per acqua (indagini pregresse);
- Sondaggi a carotaggio continuo che intercetta il substrato (indagini pregresse);
- Sondaggi a distruzione di nucleo (indagini pregresse);
- Trincee (indagini pregresse);
- Indagini di microtremori a stazione singola HVSR (indagini ex novo).



Legenda

-  Prova penetrometrica statica con punta meccanica (CPT)
-  Prova penetrometrica dinamica media
-  Prova penetrometrica dinamica pesante
-  Stazione microtremore a stazione singola
-  Sondaggio a distruzione di nucleo
-  Sondaggio a carotaggio continuo che intercetta il substrato
-  Trincea o pozzetto esplorativo
-  Pozzo per acqua

Carta delle Indagini (2015)



8.2 La Carta geologico-tecnica

Il secondo elaborato di questo studio di microzonazione contiene i dati geologici e geomorfologici utilizzati per produrre la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica. Tutti gli elementi presenti in questa carta sono stati codificati in base agli Standard di Rappresentazione Informatica ver.3.1.

8.2.1 Unità litologiche

Le unità litologiche presenti in carta sono state create riclassificando le unità litologiche presenti nel PAT previa approfondita verifica e si suddividono in:

Terreni di copertura:

Terreni di copertura

| | |
|---|---|
|  | RI, terreni contenenti resti di attività antropica |
|  | GM, Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo |
|  | GP, Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia |
|  | SM, Sabbie limose, miscela di sabbia e limo |
|  | ML, Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose e argillose, limi argillosi di bassa plasticità |

- **RI, Terreni contenenti resti di attività antropica:** si tratta di depositi sciolti di riporto antropico aventi granulometria piuttosto eterogenea.
- **GM, Ghiaia limosa, miscela di ghiaia, sabbia e limo:** si tratta di materiali eluvio-colluviali con granulometria prevalentemente ghiaiosa ma con una forte componente limo-sabbiosa;
- **GP, Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia:** si tratta di materiali granulari fluviali attuali a tessitura prevalentemente ghiaiosa poco addensati;
- **SM, Sabbie limose, miscela di sabbia e limo:** si tratta di depositi alluvionali o eluvio colluviali o morenici, prevalentemente sabbiosi ma con una componente limosa e/o ghiaiosa;
- **ML, limi argillosi di bassa plasticità:** si tratta di materiali di origine alluvionale a prevalente tessitura limoso-argillosa.



Terreni del substrato:

Substrato geologico

| | |
|---|--|
|  | ALS, Alternanza di litotipi stratificato |
|  | GR, Granulare cementato |
|  | GRS, Granulare cementato stratificato |
|  | CO, Coesivo sovraconsolidato |

- **Alternanza di litotipi stratificato:** si tratta di conglomerati stratificati alternati ad arenarie limose;
- **Granulare cementato:** si tratta di conglomerati con ciottoli prevalentemente calcarei tenuti insieme da un cemento calcareo e con una matrice pelitico-arenacea;
- **Granulare cementato stratificato:** sono strati conglomeratici con una matrice ghiaioso-sabbiosa tra i clasti calcarei sub arrotondati di dimensioni centimetri che;
- **Coesivo sovraconsolidato:** si tratta di marne talvolta arenitico-limose organizzate in strati metrici e di colore grigiastro o verdastro e di arenarie con poca matrice limosa, piuttosto erodibili e di colore giallastro-grigiastro;

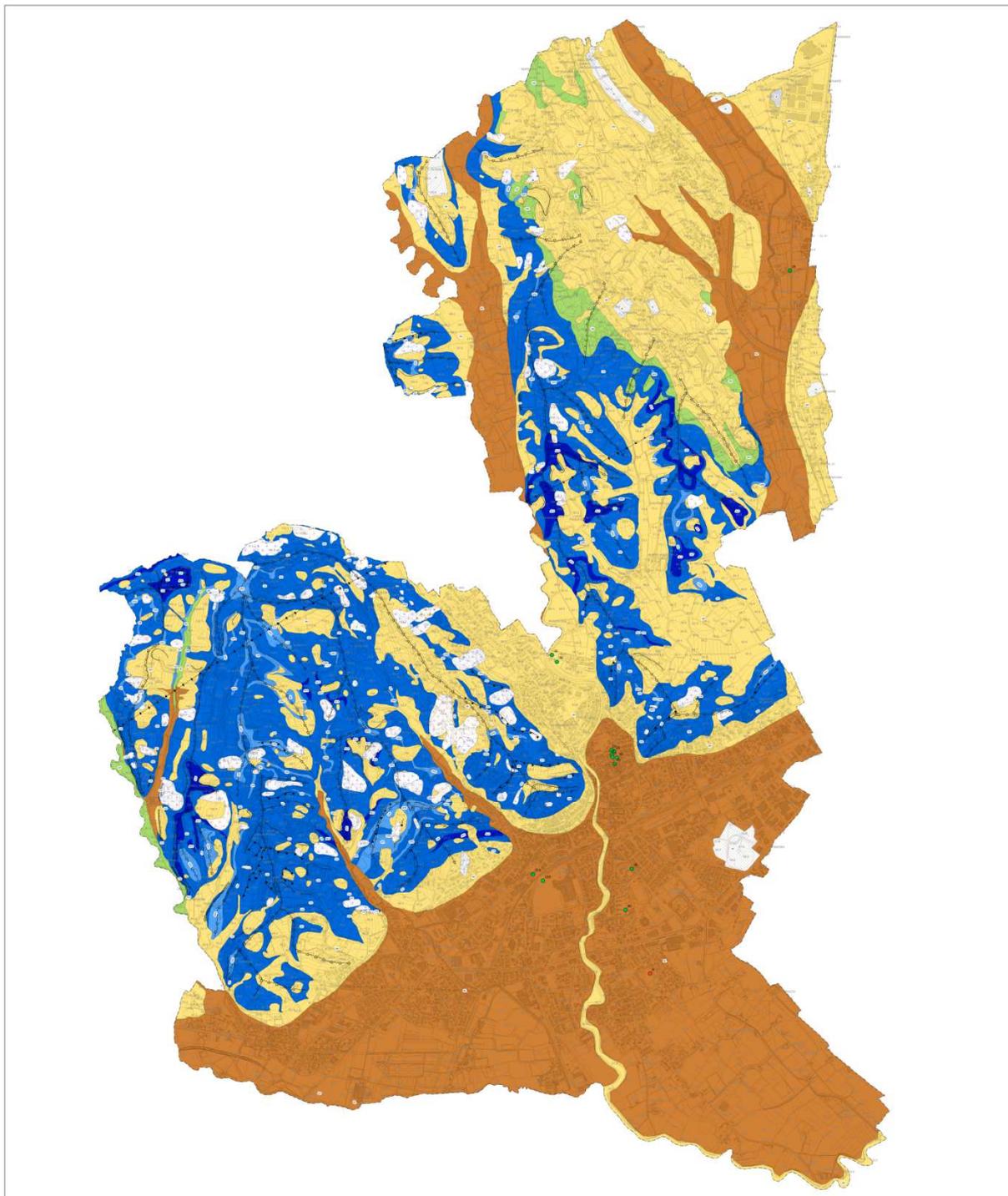
8.2.2 Elementi tettonico strutturali

Elementi tettonico strutturali



Anticlinale

E' stato inserito come unico elemento tettonico strutturale la traccia di un'anticlinale, desunta dalla Carta Geologica della Provincia di Treviso. Essa ha un andamento WSW-ENE e si colloca nella parte occidentale del territorio.



Carta geologico-tecnica (2015)



8.2.3 Elementi geologici e idrogeologici

Elementi geologici ed idrogeologici

-  Profondità (m) substrato raggiunto da sondaggio o pozzo
-  Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato

Nella carta geologico-tecnica sono presenti i seguenti elementi, estrapolati dalle indagini pregresse aventi le caratteristiche dettate da standard:

- **substrato raggiunto da sondaggio o pozzo:** equivalgono ai punti delle indagini geotecniche prese in considerazione (sondaggi) che raggiungono il substrato rigido e relativa profondità;
- **sondaggio che non ha raggiunto il substrato:** equivalgono ai punti delle indagini geotecniche prese in considerazione (sondaggi) che non arrivano al substrato rigido e relativa profondità;

8.2.4 Forme di superficie

Forme di superficie e sepolte

 Orlo di scarpata morfologica (> 20 m)

 Orlo di scarpata morfologica (10-20 m)

 Cresta

 Orlo di terrazzo fluviale (10-20 m)

Sono stati presi in considerazione gli elementi geomorfologici che possono avere in qualche modo una lettura in chiave sismica, in particolare quelli lineari che possono dare origine a amplificazione sismica di tipo topografico:

- **Orlo di scarpata morfologica (>20 m):** sono concentrate nella porzione collinare più occidentale e hanno origine strutturale, sebbene alcune sono state modellate successivamente dalla gravità o dalle acque meteoriche;
- **Orlo di scarpata morfologica (10-20 m):** sono abbastanza diffuse su tutto il territorio collinare e hanno origine strutturale, sebbene alcune sono state modellate successivamente dalla gravità o dalle acque meteoriche;
- **Cresta:** si tratta di creste di displuvio su rilievi costituiti da materiali generalmente litoidi;
- **Orlo di terrazzo fluviale 10-20 metri):** si tratta di orli di terrazzi presenti lungo le sponde dei principali corsi fluviali del Comune.

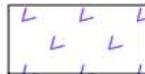


8.2.5 *Instabilità di versante*

Instabilità di versante



Frana attiva di crollo o ribaltamento



Frana attiva di scorrimento



Frana inattiva di crollo o ribaltamento



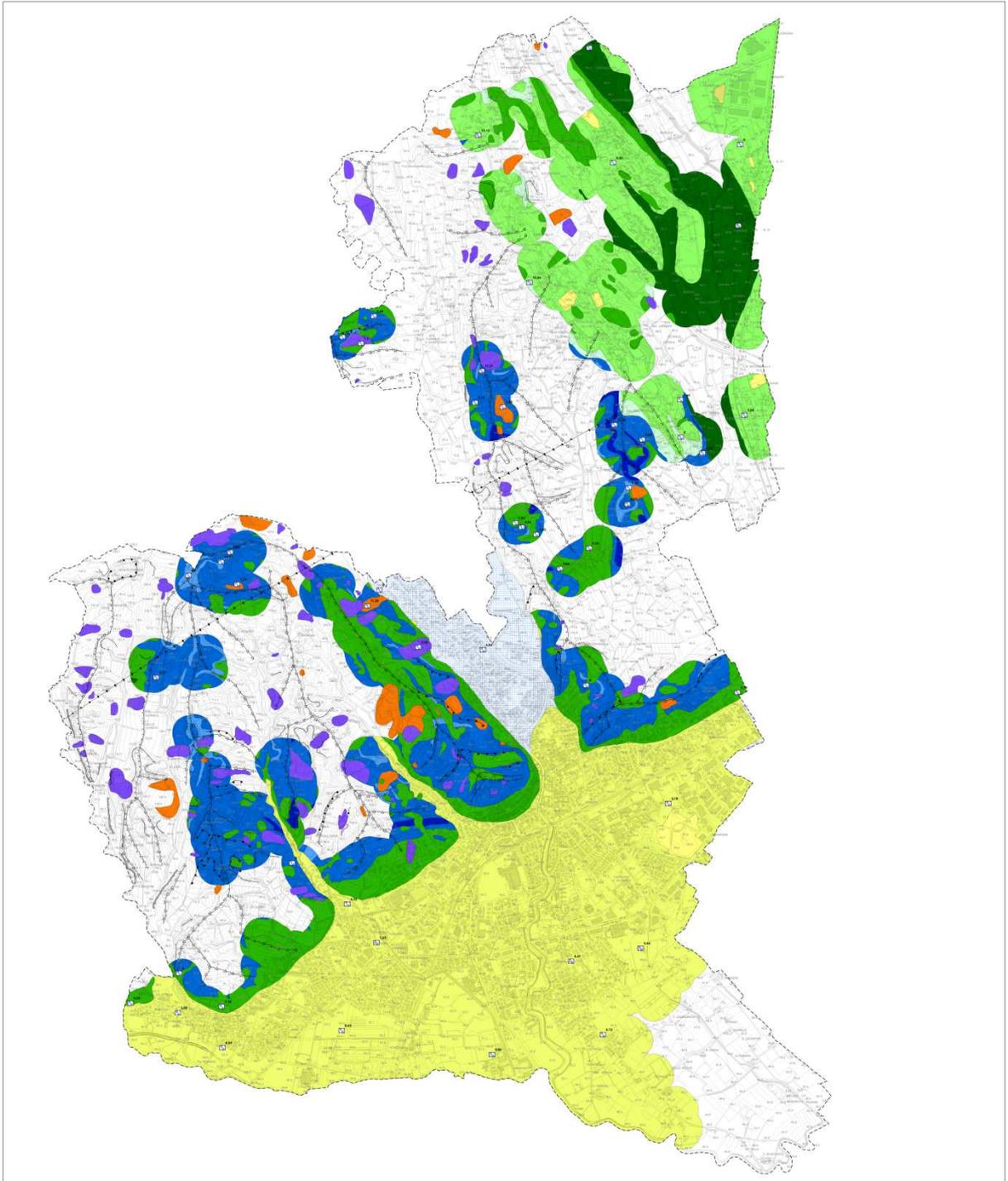
Frana inattiva di scorrimento

Sono stati presi in considerazione tutti i dissesti franosi presenti nel territorio comunale, sia i dissesti attivi che quelli non attivi e/o stabilizzati:

- **Frana di crollo o ribaltamento:** si tratta di un'unica frana di crollo presente a sud della località C. Bottega;
- **Frana di scorrimento:** sono frane di colamento o scorrimento ancora attive presente nella parte collinare del comune. Si formano dove sono presenti coperture eluvio colluviali che ricoprono il substrato litoide;
- **Frana inattiva di crollo o ribaltamento:** sono diffuse nella porzione collinare e si tratta di corpi di frana di crollo non attivi e/o stabilizzati;
- **Frana inattiva di scorrimento:** sono piuttosto diffuse in tutta l'area collinare e si tratta di corpi di frana non attivi e/o stabilizzati.



8.3 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica



Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (2015)



Il terzo elaborato previsto per il primo livello è la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS). La carta individua le microzone ove, sulla base di osservazioni geologiche, geomorfologiche e della valutazione dei dati litostratigrafici (si sottolinea che si tratta di dati pregressi, già disponibili per l'area) e sismici (analisi dei picchi delle prove HVSR) è prevedibile l'occorrenza di diversi tipi di effetti prodotti dall'azione sismica (amplificazioni, liquefazioni...).

Le informazioni utilizzabili, oltre alla cartografia di base disponibile, sono state:

- Carta delle Indagini redatta per questo studio;
- Carta geologico-tecnica prodotta per questo studio;
- Carte geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del PAT.

Questa carta identifica le geometrie di microzone potenzialmente caratterizzate da specifici effetti sismici. Non è previsto l'utilizzo di un input sismico, né la quantificazione numerica dei diversi effetti. Si è scelto di circoscrivere l'area in cui studiare le microzone nelle zone su cui sussistono centri abitati o nelle quali l'amministrazione comunale ha previsto edificazioni.

Le microzone della carta sono classificate in tre categorie:

- **zone stabili**, ovvero le zone di affioramento delle formazioni litoidi che costituiscono il substrato sepolto. Sono ritenute stabili in quanto fungono da bedrock sismico e il loro assetto litostratigrafico e morfologico non comporta amplificazioni locali;
- **zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**, nelle quali sono attese amplificazioni del moto, come effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale (le zone da 1 a 7 sono state definite in base alle diverse componenti litologiche in quanto come suddetto queste variazioni possono creare effetti di amplificazioni);
- **zone suscettibili di instabilità**, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio (non sono necessariamente esclusi per queste zone anche fenomeni di amplificazione del moto). I tipi di instabilità individuate sono dovute a:
 - **Zona di attenzione per instabilità di versante attiva;**
 - **Zona di attenzione per instabilità di versante inattiva;**
 - **Zona di attenzione per liquefazioni di tipo 2.**

Non si è ritenuto opportuno inserire i dati della faglia capace ITHACA per i motivi già esposti nel par.2.3. Non conoscendo l'effettiva attività e movimento di questa faglia si è deciso di non creare una fascia di sicurezza attorno ad essi e di rimandare l'approfondimento di tali elementi ai livelli di Microzonazione Sismica superiori.

Nella Carta delle MOPS sono inoltre contenuti alcuni elementi morfologici ritenuti significativi e i punti di misura di rumore ambientale (già contenuti nella Carta delle Indagini come Stazione microtremore a stazione singola).

Tutti gli elementi presenti in questa carta sono stati codificati in base agli Standard di Rappresentazione Informatica ver.3.1.

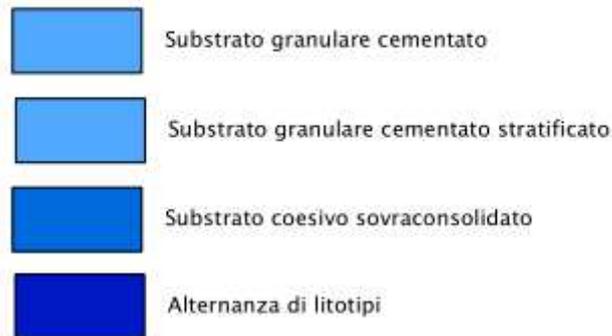
Con la cartografia prodotta sarà possibile:

- la programmazione di indagini di approfondimento, sulla base delle diverse tipologie di effetti attesi;
- l'individuazione delle aree per le quali sono necessari ulteriori livelli di approfondimento.



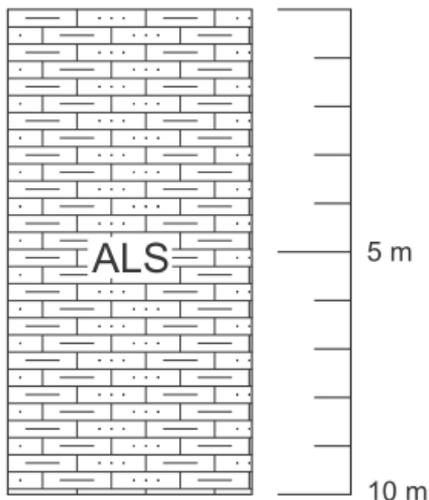
8.3.1 Zone stabili

Zone stabili

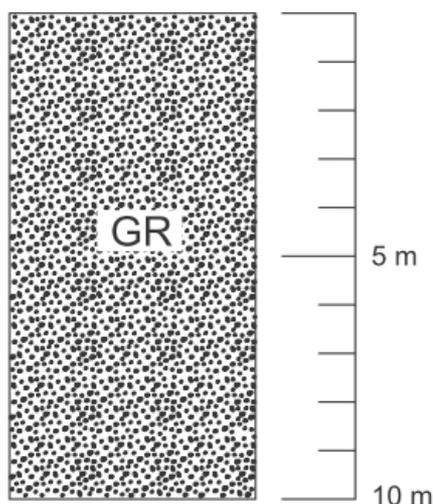


In tali aree affiorano le litologie rocciose che compongono il bedrock sismico del territorio comunale. Esse sono localizzate principalmente nella zona collinare di Conegliano.

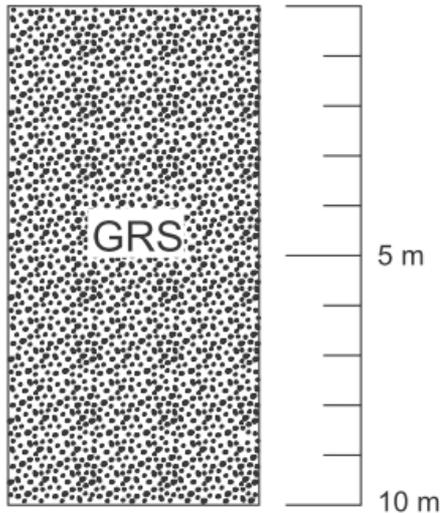
Le zone stabili individuate sono quattro:



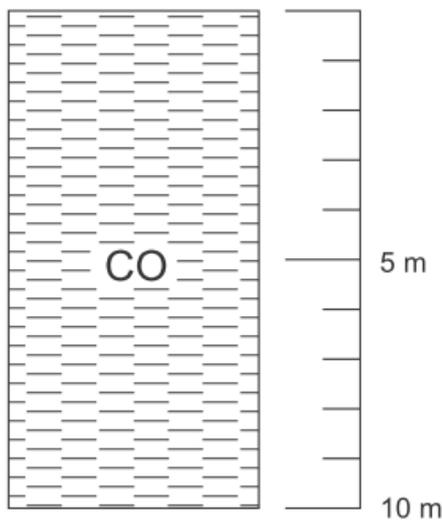
- **Alternanza di litotipi (stratificato):** Si tratta di conglomerati stratificati piuttosto coerenti a matrice limo sabbiosa alternati ad arenarie limose; occupano poche aree poco estese nella parte collinare del territorio nei pressi delle località C. Carbet, C. da Ruos e Marcorà.



- **Granulare cementato (non stratificato):** si tratta di conglomerati con ciottoli prevalentemente calcarei con cemento calcareo e matrice pelitico-arenacea. Occupano aree circoscritte lungo le dorsali della parte collinare del territorio comunale.



- **Granulare cementato stratificato:** si tratta di strati conglomeratici con matrice ghiaioso sabbiosa organizzati in banchi stratificati. Occupano poche zone di dimensioni limitate nei pressi delle località C. Soldan, S. Anna, Costa, Villa Paccagnella e Ogliano.



- **Coesivo sovraconsolidato:** si tratta di marne talvolta arenitico-limose organizzate in strati metrici e di colore grigiastro verdastro e di arenarie con poca matrice limosa, piuttosto erodibili e di colore giallastro grigiastro. Occupano buona parte della porzione collinare del territorio comunale.



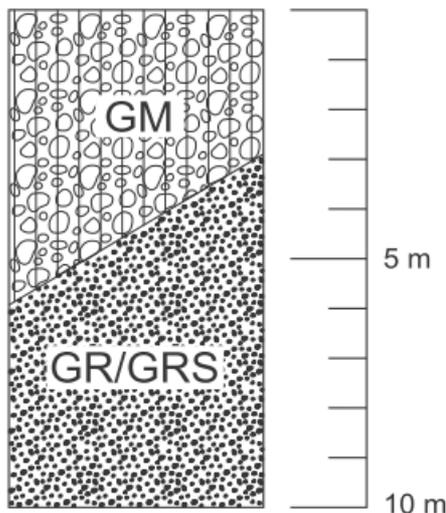
8.3.2 Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

In tali aree sono attese amplificazioni locali del moto sismico a causa dell'assetto litostratigrafico e morfologico delle aree stesse. Valutando tali criteri di amplificazione è stato possibile suddividere le aree suscettibili ad amplificazioni locali in 5 zone differenti, qui di seguito descritte.

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali



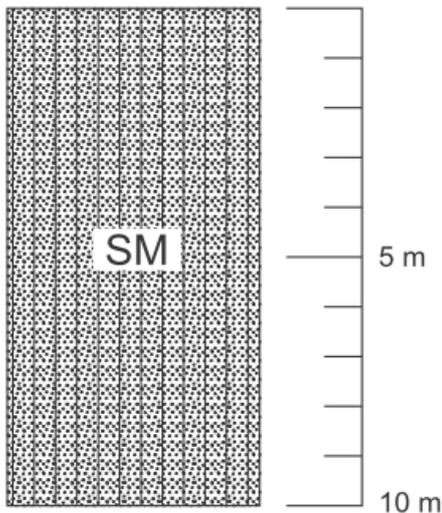
8.3.2.1 Zona 1 – Depositi eluvio colluviali ghiaiosi con abbondante frazione limo-sabbiosa



Tale zona è costituita da depositi prevalentemente ghiaiosi, aventi una buona frazione limo argillosa di origine eluvio-colluviale. Tali depositi hanno spessori massimi di 6 metri e ricoprono il substrato roccioso, spesso conglomeratico. Tale zona è localizzata nella parte nord orientale del comune. In essa si possono produrre effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico.

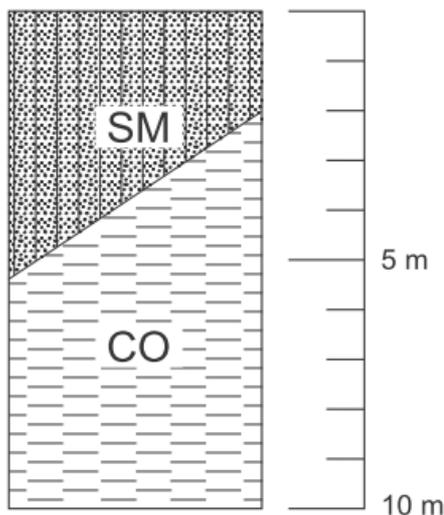


8.3.2.2 *Zona 2 – Depositi morenici sabbiosi in matrice limosa con inclusioni ghiaiose*



Tale zona è costituita da depositi prevalentemente sabbiosi con frazione limosa e argillosa e inclusioni ghiaiose-ciottolose di origine morenica che ed è presente solo sui rilievi nella parte nord orientale del territorio comunale. Gli spessori dei depositi raggiungono i 10 metri e ricoprono il substrato roccioso; in questa zona si possono produrre effetti di amplificazione di tipo stratigrafico.

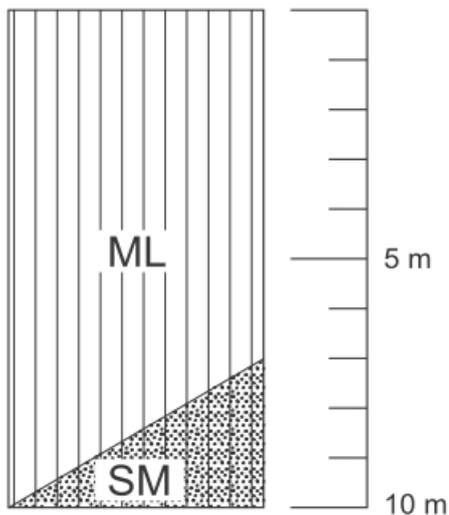
8.3.2.3 *Zona 3 – Depositi eluvio colluviali sabbioso-limosi*



Tale zona è costituita da depositi eluvio-colluviali a composizione prevalentemente sabbioso-limoso. Sono sovrapposti al substrato roccioso (prevalentemente di tipo coesivo sovraconsolidato) con spessori variabili tra 2 e 5 metri. In questa zona si possono produrre effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico.

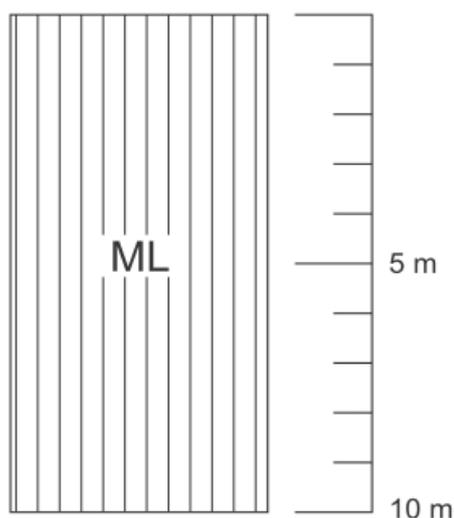


8.3.2.4 Zona 4 – Depositi alluvionali limo-argillosi della zona nord est



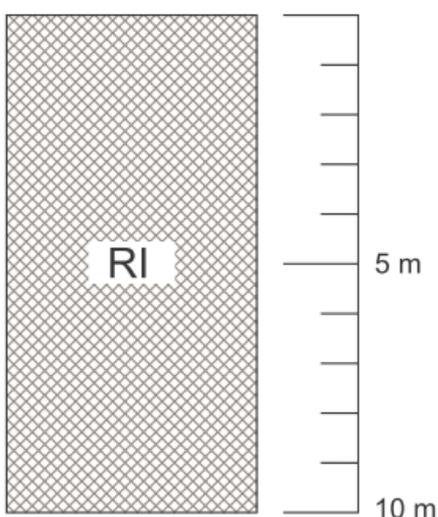
Tale zona è costituita da depositi limi argillosi poco plastici di origine alluvionale che ricoprono sedimenti morenici con spessori tra 7 e 15 metri. Questa zona è localizzata nel settore nord orientale del comune e in essa si possono produrre effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico.

8.3.2.5 Zona 5 – Depositi alluvionali limo-argillosi della piana di Conegliano

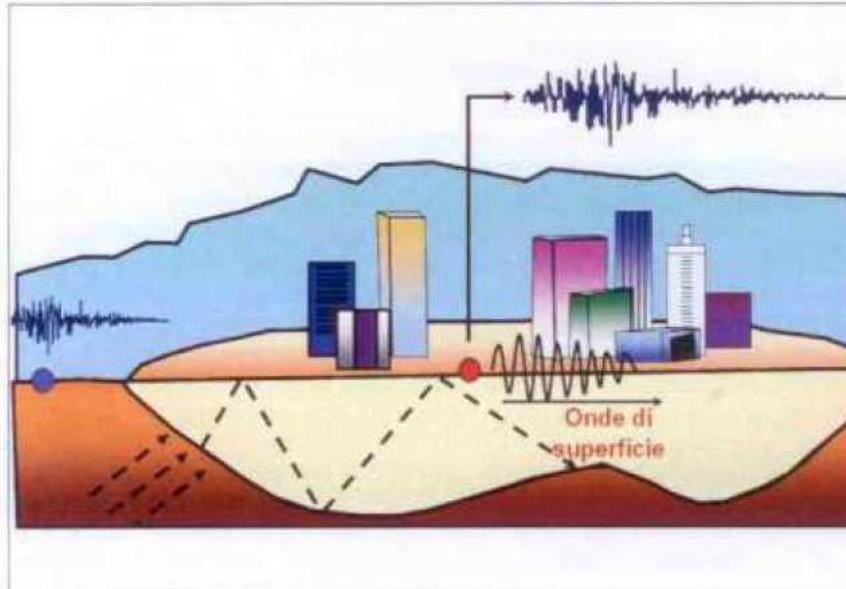


Tale zona è costituita da depositi limi argillosi poco plastici di origine alluvionale con spessori superiori ai 10 metri. Questa zona è localizzata nella piana alluvionale che si trova nella parte meridionale del comune e in essa si possono produrre effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico.

8.3.2.6 Zona 6 - Depositi antropici a granulometria eterogenea



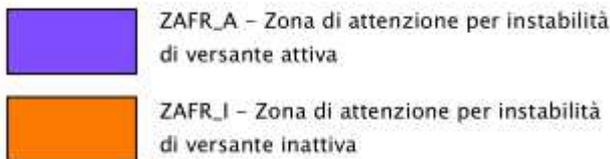
Tale zona è costituita da depositi di origine antropica a granulometria eterogenea con spessori superiori ai 10 metri. Questi depositi possono dare luogo a amplificazione sismica di tipo stratigrafico.



Effetti di amplificazione sismica di tipo stratigrafico

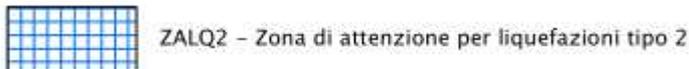
8.3.3 Zone suscettibili di instabilità

8.3.3.1 ZAFR_A-Zona di attenzione per instabilità di versante attiva/ ZAFR_I-Zona di attenzione per instabilità di versante inattiva



In questo caso sono presenti i Crolli e Scorrimenti Attivi (instabilità di versante attive) e i Crolli e Scorrimenti Inattivi (instabilità di versante inattive). I crolli o scorrimenti attivi e quelli inattivi sono considerati zone instabili in quanto la sollecitazione sismica può causare la riattivazione dell'evento (nel caso di quelli inattivi) o aggravare il fenomeno (nel caso di quelli attivi) in quanto vanno a modificare gli equilibri tra le tensioni presenti tra i vari elementi (pressioni interstiziali, tensioni efficaci...).

8.3.3.2 ZALQ2-Zona di attenzione per liquefazioni tipo 2



La liquefazione è un fenomeno che interessa i depositi sabbiosi e limo-sabbiosi saturi per effetto di un rapido e significativo aumento della pressione interstiziale. In tali condizioni i terreni prevalentemente sabbiosi non cementati attingono valori nulli o estremamente modesti della resistenza al taglio trasformandosi di fatto in un liquido pesante. L'aumento della pressione interstiziale può essere indotto da fenomeni di filtrazione o da un forte evento sismico. Per condurre a liquefazione un terreno suscettibile alla liquefazione è necessaria l'occorrenza di un forte sisma (Magnitudo superiore a 5). In termini di accelerazione di picco



su roccia, i fenomeni di liquefazione completa si hanno solitamente per terremoti con $a > 0,15$.

L'occorrenza della liquefazione ha effetti in superficie solamente in particolari condizioni. Nel caso di terreno pianeggiante, gli effetti in superficie sono trascurabili se lo spessore dello strato più superficiale non liquefacibile è maggiore dello spessore dello strato sottostante liquefacibile.

Un aspetto rilevante del fenomeno della liquefazione è la modifica del moto sismico. In generale il verificarsi della liquefazione comporta un decremento delle ampiezze di vibrazioni ed un taglio delle frequenze più elevate. Registrazioni accelerometriche in siti liquefatti mostrano (a seguito del fenomeno) ampiezze ridotte e periodo predominante di alcuni secondi. I due aspetti associati (accelerazioni modeste e periodi lunghi) possono comportare spostamenti comunque rilevanti e quindi un potenziale di danno non necessariamente ridotto.

In base a queste considerazioni, nel comune di Conegliano la situazione riscontrata in cui è possibile la liquefazione è:

- **terreni sabbiosi;**
- **falda a profondità inferiore a 15m;**
- **3Mw attesa al sito >5.**

Queste tre condizioni permettono di definire la liquefazione di tipo 2.

I depositi sabbiosi liquefacibili sono di origine alluvionale e si trovano all'imbocco della valle del Monticano; in quest'area la falda acquifera ha una soggiacenza inferiore ai 15 metri dal p.c. La granulometria sabbiosa dei depositi e la presenza acqua nel sottosuolo rende tali potenzialmente liquefacibili questi terreni in caso di sisma

8.3.4 Altri elementi morfologici

Forme di superficie e sepolte

 Orlo di terrazzo fluviale (10-20 m)

 Orlo di scarpata morfologica (> 20 m)

 Orlo di scarpata morfologica (10-20 m)

 Cresta

Elementi tettonico strutturali

 Anticlinale

All'interno della Carta delle MOPS sono presenti alcuni elementi geomorfologici che possono dare origine a locali amplificazioni sismiche di tipo topografico. Tali elementi sono:



- **Orlo di scarpata morfologica (>20 m):** sono concentrate nella porzione collinare più occidentale e hanno origine strutturale, sebbene alcune sono state modellate successivamente dalla gravità o dalle acque meteoriche;
- **Orlo di scarpata morfologica (10-20 m):** sono abbastanza diffuse su tutto il territorio collinare e hanno origine strutturale, sebbene alcune sono state modellate successivamente dalla gravità o dalle acque meteoriche;
- **Cresta:** si tratta di creste di displuvio su rilievi costituiti da materiali generalmente litoidi;
- **Orlo di terrazzo fluviale 10-20 metri):** si tratta di orli di terrazzi presenti lungo le sponde dei principali corsi fluviali del Comune.
- **Anticlinale:** essa ha un andamento WSW-ENE e si colloca nella parte occidentale del territorio

8.3.5 Punti di misura di rumore ambientale

Punti di misura di rumore ambientale



Stazione microtremore a stazione singola.

Nella Carta delle MOPS sono stati inseriti anche i punti di misura ambientale, ovvero i punti delle indagini HVSR effettuate per questo Studio. In carta sono presenti anche le frequenze di picco misurate in ciascun punto.



9. BIBLIOGRAFIA

- AGIP (1959): AGIP MINERARIA, *Microfacies Italiane*, S. Donato Milanese, Milan, 1959.
- AMBRASEYS N. N. (1976): *The Gemona di Friuli Earthquake of 6 May 1976*. UNESCO Technical Report, RP/1975-76/2.222.3, Paris.
- ANDERSON H., JACKSON J. (1987): *Active tectonics of Adriatic region*, Geophys. J. R. Astr. Soc., 91, 937-983.
- AOUDIA A. (1998): *Active faulting and seismological studies for earthquake hazard assessment*. Ph.D. thesis, 153 pp., Univ. of Trieste, October 1998.
- AOUDIA A., SARAO' A., BUKCHIN B., SUHADOLC, P. (2000): *The Friuli 1976 event: a reappraisal 23 years later*. Geophys. Res. Letters, 27, 573-576.
- BOSI C., CAMPONESCHI B., GIGLIO G. (1976): *Indizi di possibili movimenti lungo faglie in occasione del terremoto del Friuli del 6 maggio 1976*. Boll. Soc. Geol. It., 94, 187-206.
- CIPAR J. (1980): *Teleseismic observations of the 1976 Friuli, Italy, earthquake sequence*. Bull. Seism. Soc. Am., 70, 963-983.
- DE METS C. R., GORDON G., ARGUS D. F., STEIN, S. (1990): *Current plate motions*, Geophys. J. Int., 101, 425-478.
- DEWEY J. W. (1971): *Seismicity studies with the method of joint hypocenter determination*, Ph.D. thesis, 163 pp., Univ. Calif., Berkeley.
- EKSTRÖM G., NETTLES M. (1997): *Calibration of HGLP seismograph network and centroid-moment tensor analysis of significant earthquakes of 1976*. Phys. Earth Planet. Int., 101, 219-243.
- FINETTI I., GIORGETTI F., HAESSLER H., HOANG H. T. P., SLEJKO D., WITTLINGER G. (1976): *Time-space epicenter and hypocenter distribution and focal mechanism of 1976 Friuli earthquakes*. Boll. Geofis. Teor. Appl., 19, 637-655.
- GIORGETTI F. (1976): *Isoseismal map of the May 6, 1976 Friuli earthquake*. Boll. Geofis. Teor. Appl., 19, 707-714.
- GRANET M., HOANG T. P. (1980): *Some medium properties at Friuli (Italy) from amplitude spectrum analysis: a possible change in time or in space*. Tectonophysics, 68, 167-182.
- LYON-CAEN H. (1980): *Seismes du Frioul (1976): modeles de source a l'aide des sismogrammes synthetiques d'onde de volume*. Ph.D. thesis, Univ. Paris VII., 1980.
- MARTINIS B., CAVALLIN A. (1976): *The Friuli earthquake May 6, 1976: Ground cracks and sand mounds*. Boll. Geofis. Teor. Appl., 19, 792-808.
- ZANFERRARI A., AVIGLIANO R., GRANDESSO P., MONEGATO G., PAIERO G., POLI M.E., STEFANI C.: *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: foglio 065 Maniago* – 2008.
- <http://idt.regione.veneto.it/app/metacatalog/> (per dati cartografici e geologici regionali).
- <http://sgi.isprambiente.it/geoportal/catalog/content/project/ithaca.page> (catalogo nazionale delle faglie capaci – Progetto ITHACA);
- Indagini geologiche svolte dallo Studio Mastella per il PAT del comune di Conegliano anno 2015.



Studio Mastella
Geologia Geotecnica Idraulica Ambiente

Indirizzi e Criteri per la microzonazione sismica approvati dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome (13.11.2008).

Standard di rappresentazione e Archiviazione Informatica – Specifiche tecniche per la redazione degli elaborati cartografici della microzonazione sismica – Versione 3.1;
Commissione tecnica per la microzonazione sismica.