
Trento, 14 maggio 2024

Terremoti in Trentino – Studi e strumenti per la riduzione del rischio sismico

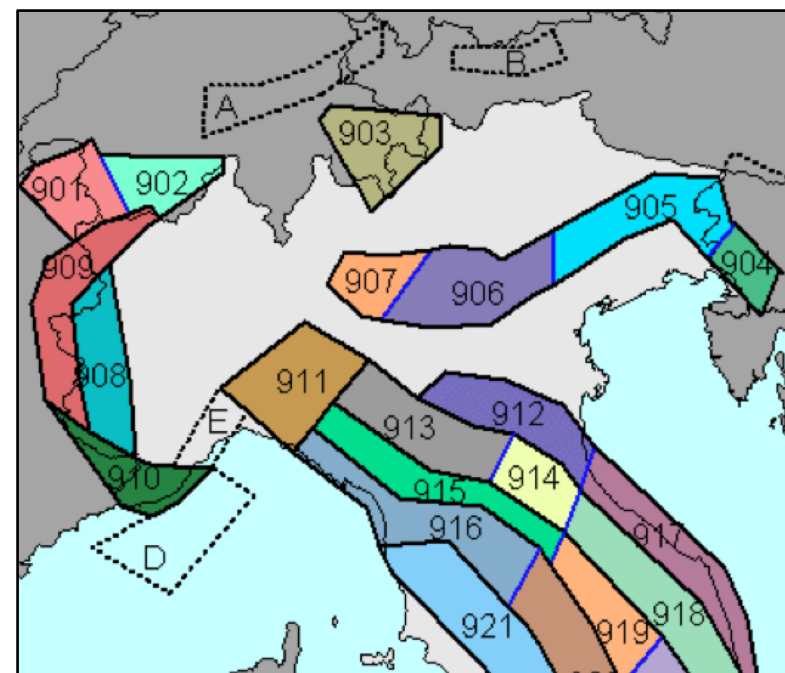
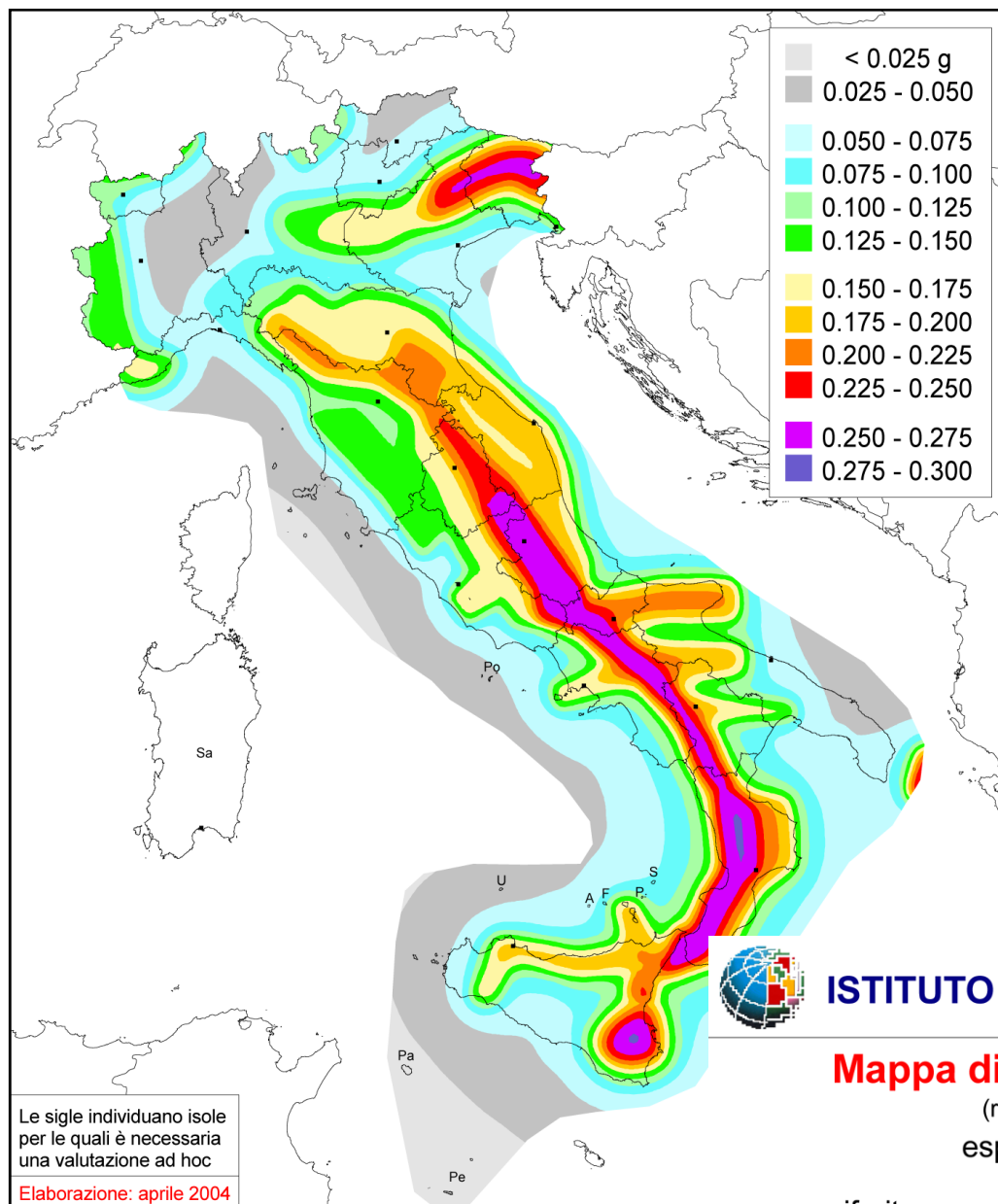
DALLA PERICOLOSITÀ SISMICA ALLE MAPPE DI SCUOTIMENTO

Viganò Alfio

Servizio Geologico della Provincia autonoma di Trento

1. Perché «terremoti in Trentino»?
2. Come studiare i terremoti in Trentino?
3. Cosa ci dicono i terremoti in Trentino?

PERICOLOSITÀ SISMICA e ZONE SISMOGENETICHE



Zonazione sismogenetica ZS9



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

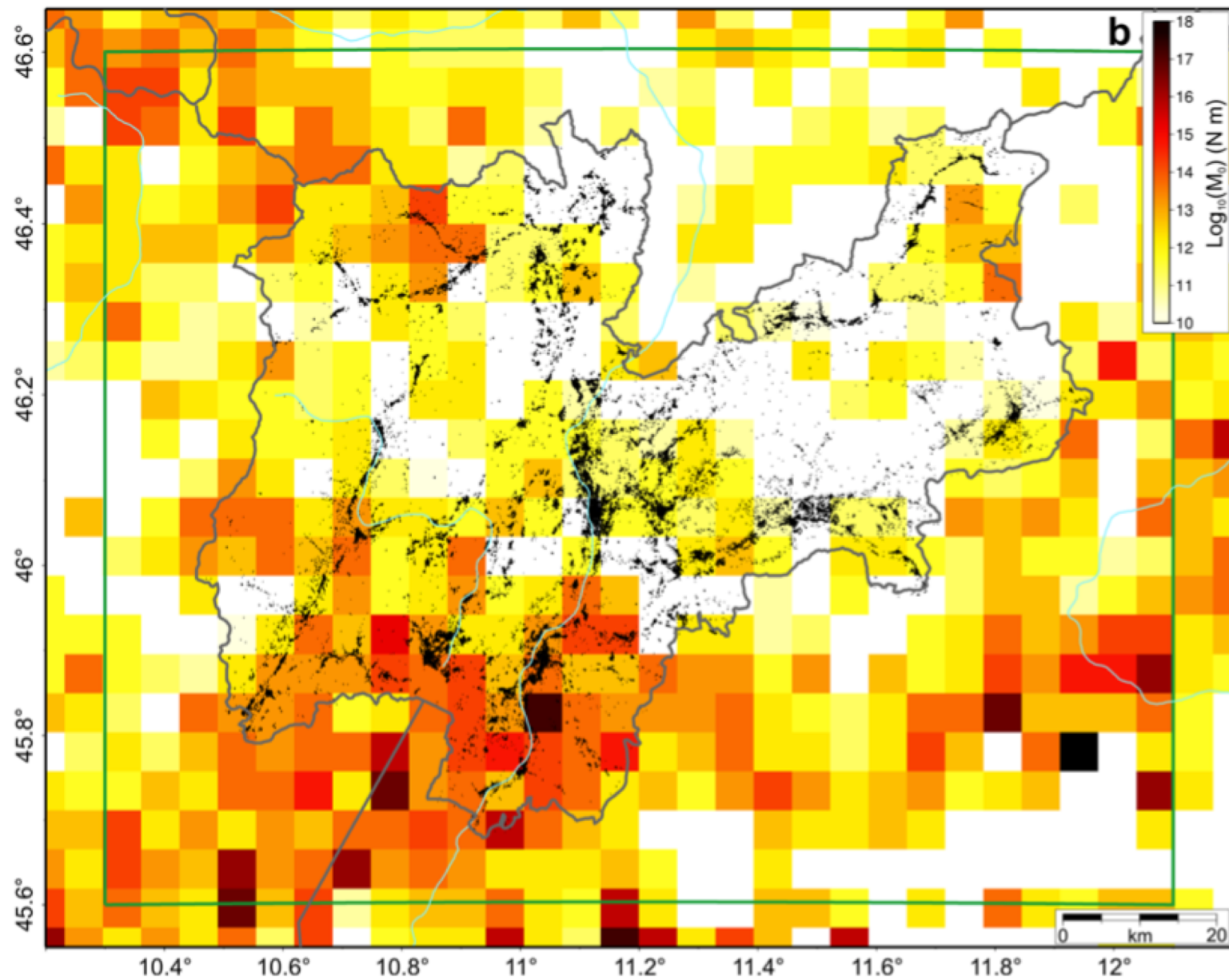
(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo

con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

TERREMOTI STRUMENTALI



(Viganò et al. 2021, JOSE)

TERREMOTI STRUMENTALI

Data evento	Area epicentrale	Magnitudo	Note
22 giugno 1968	Vallagarina	4.7 (M_W)	Intensità VI-VII e danni
13 dicembre 1976	Val di Ledro	4.3 (M_L)	Sequenza sismica 2015 (M_L massima 4.1)
13 settembre 1989	Valle di Terragnolo	5.3 (M_L)	
29 ottobre 2011	Avio	4.6 (M_L)	

Data evento	Area epicentrale	Magnitudo	Note
6 maggio 1976	Gemona del Friuli	6.5 (M_W)	Intensità VI

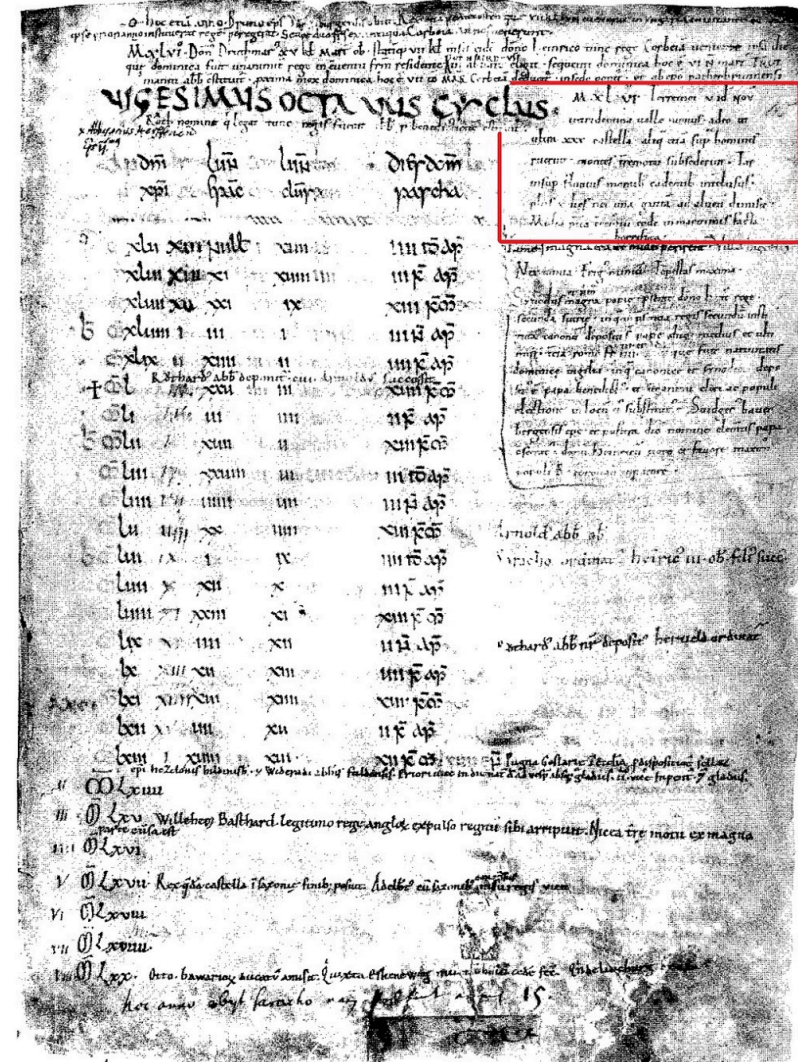
TERREMOTI STORICI

Il 9 novembre 1046

un fortissimo terremoto
colpì la valle Tridentina
(tra Salorno e Ceraino).
In quest'area oltre trenta castelli
(insediamenti fortificati) crollarono,
causando in alcuni casi
non precisati
la morte dei loro abitanti.
Inoltre, il terremoto innescò
il distacco di massi dai monti
e il fiume della valle
ne fu ostruito per più di dieci giorni.

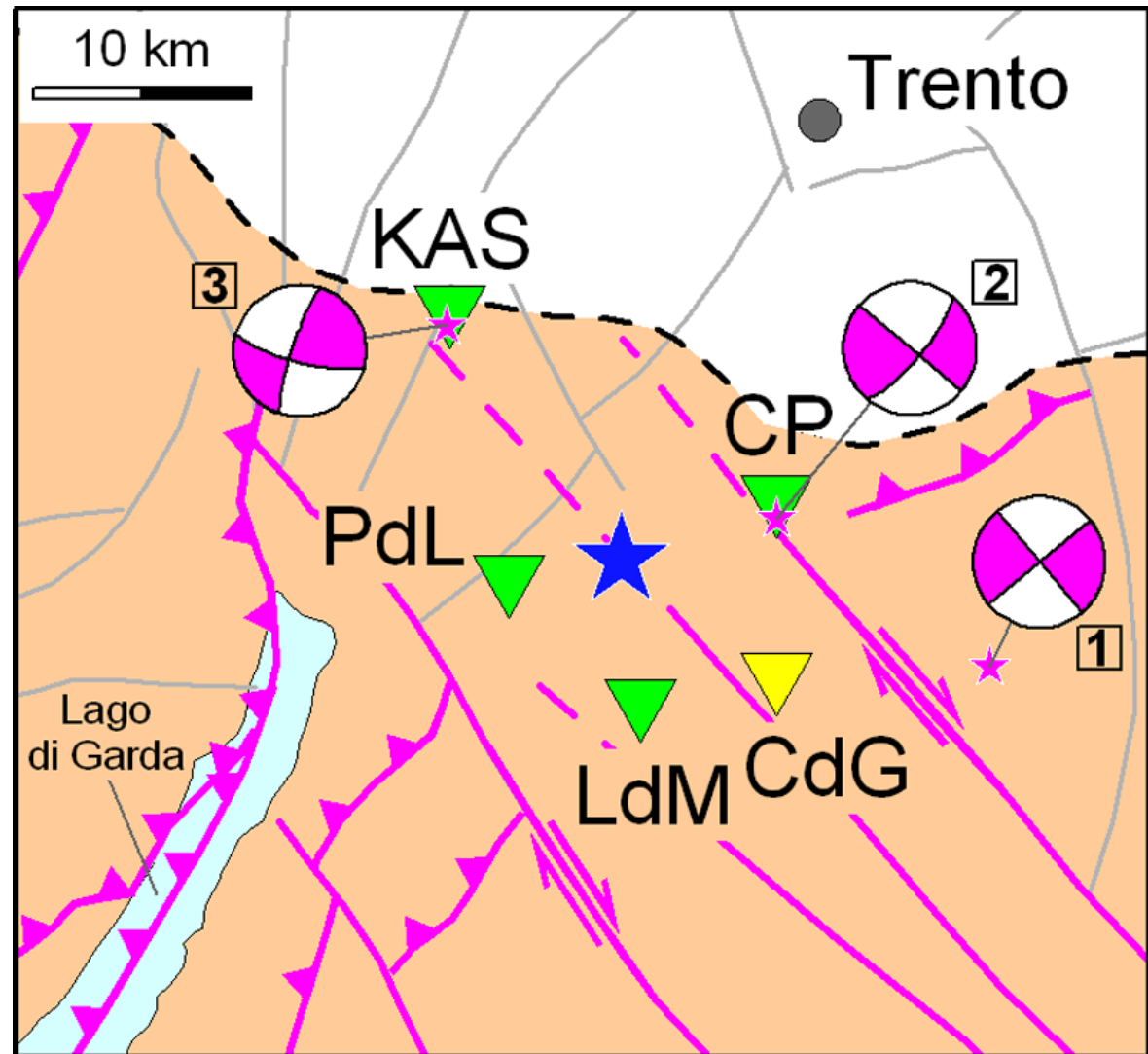
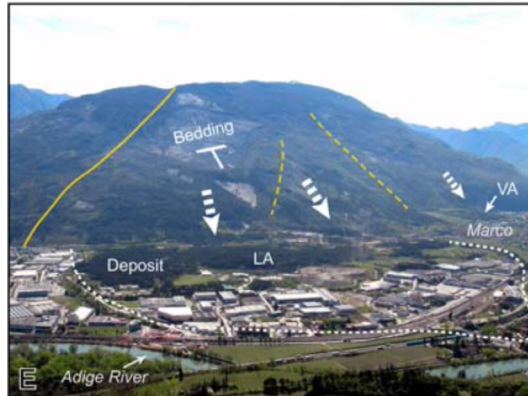
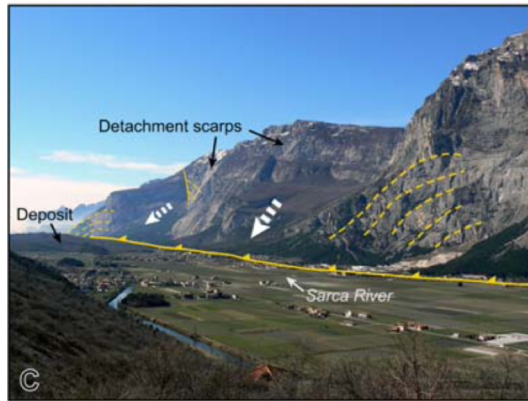
Intensità epicentrale, IX MCS

(CFTI5Med, Guidoboni et al. 2018)



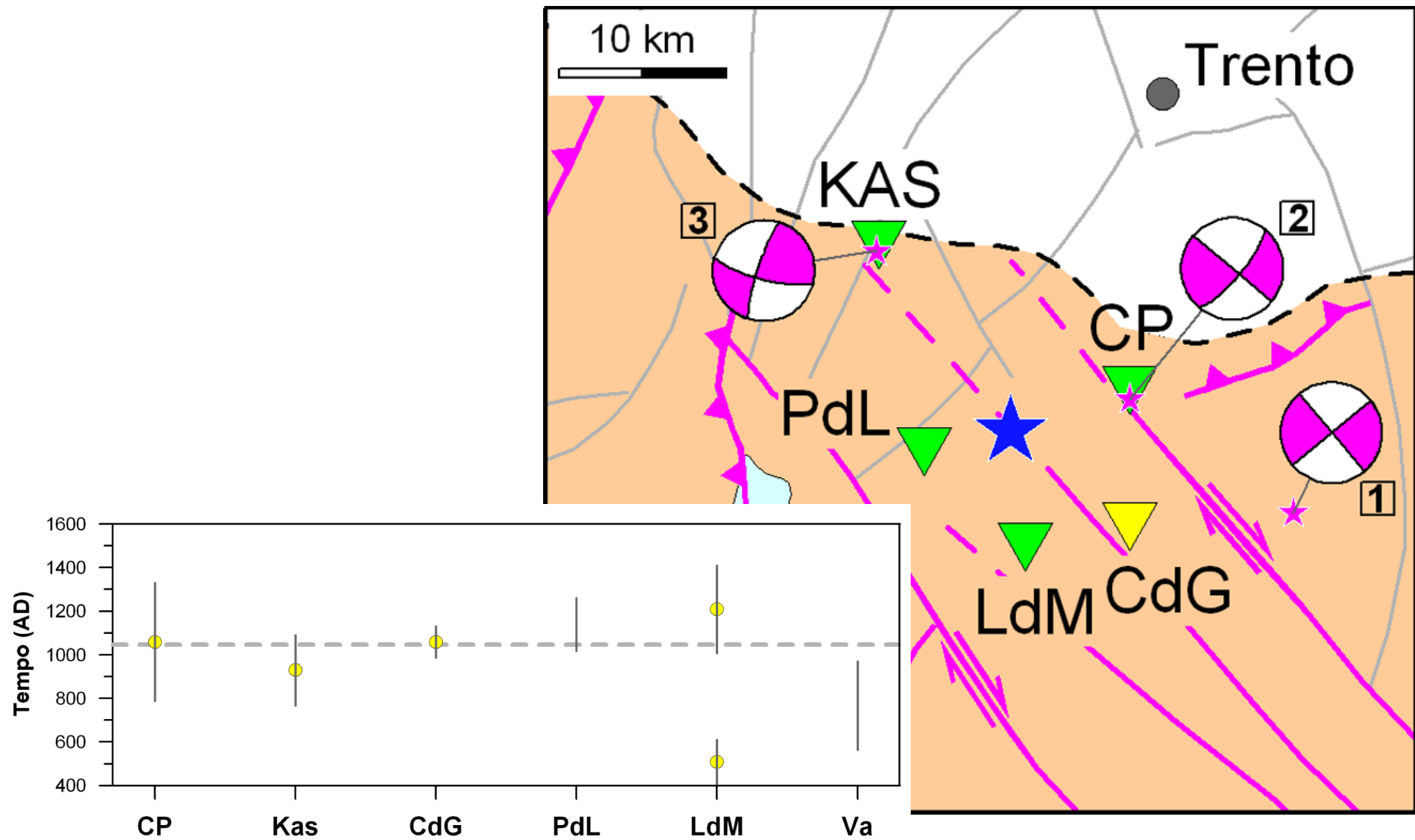
(*Annales Corbeiensis*, XI-XII sec)

TERREMOTI STORICI



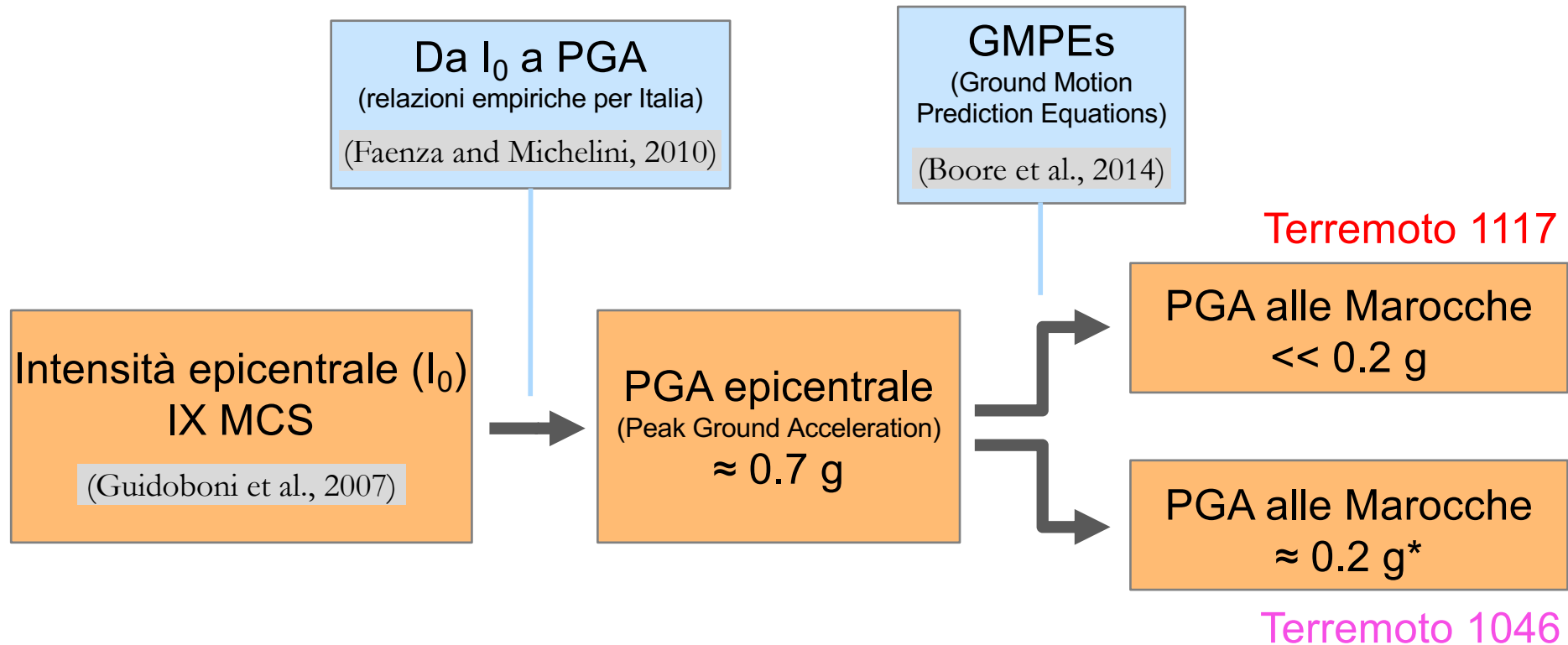
(Guidoboni and Comastri 2005, INGV-SGA
Ivy-Ochs et al. 2017, Quat. Sci. Rev.
Viganò et al. 2021, J. Maps)

TERREMOTI STORICI

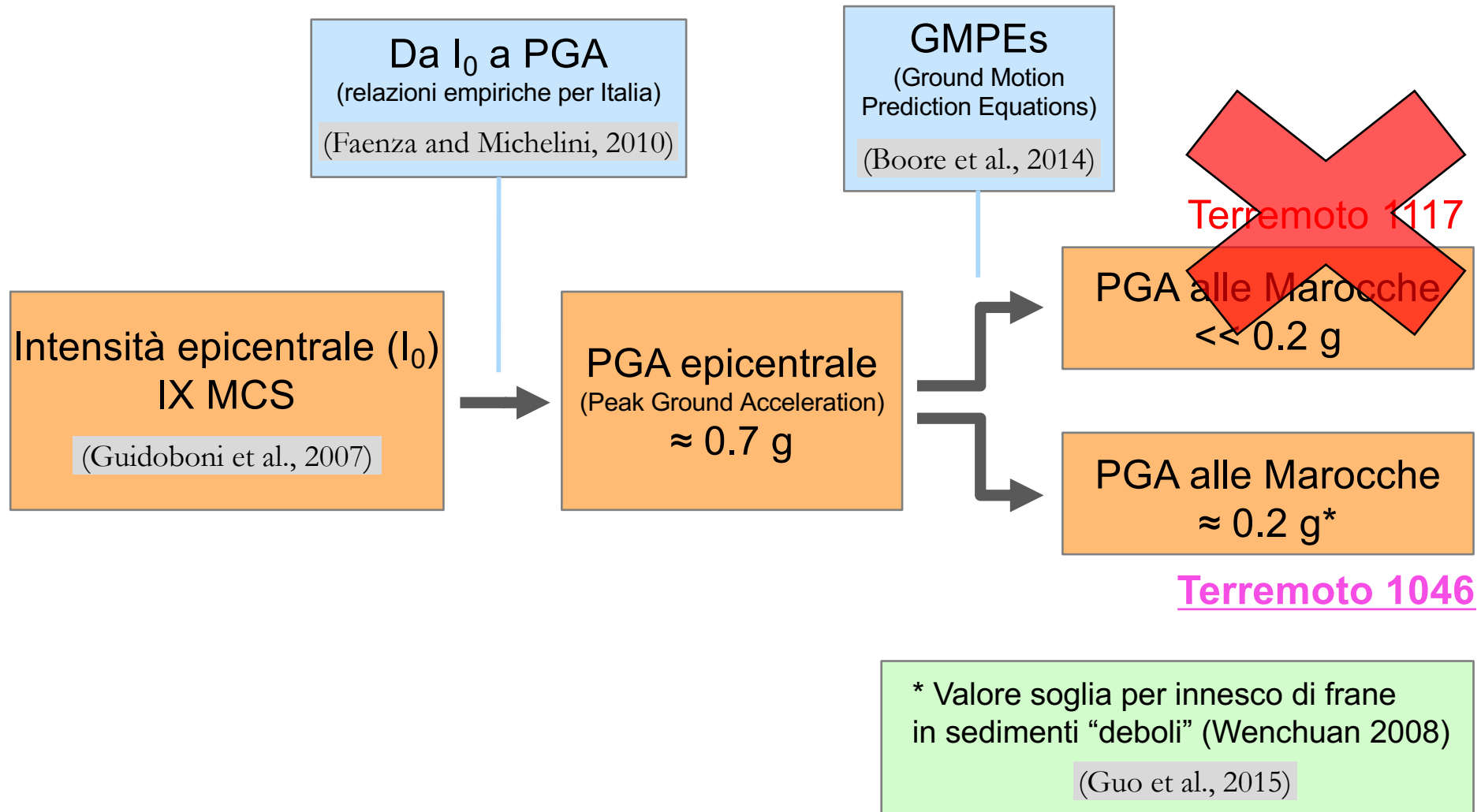


(Guidoboni and Comastri 2005, INGV-SGA
Ivy-Ochs et al. 2017, Quat. Sci. Rev.
Viganò et al. 2021, J. Maps)

TERREMOTI STORICI

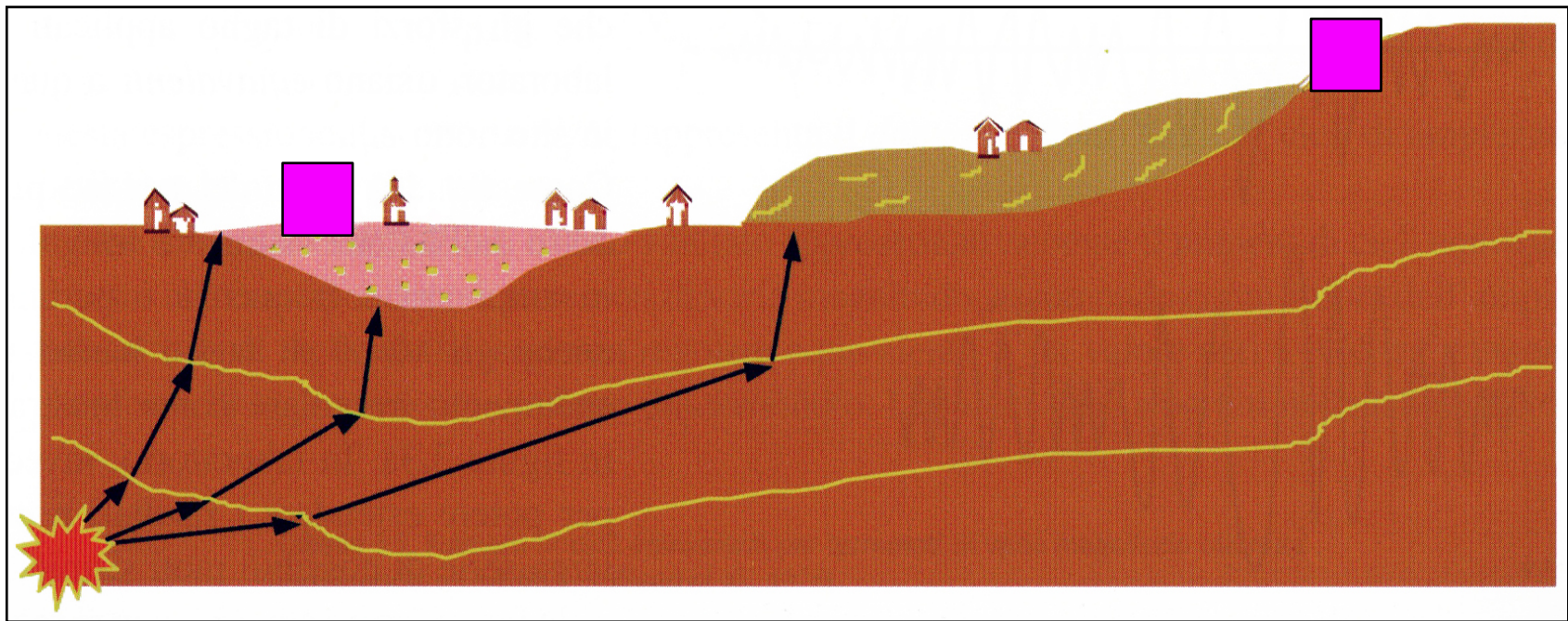


TERREMOTI STORICI



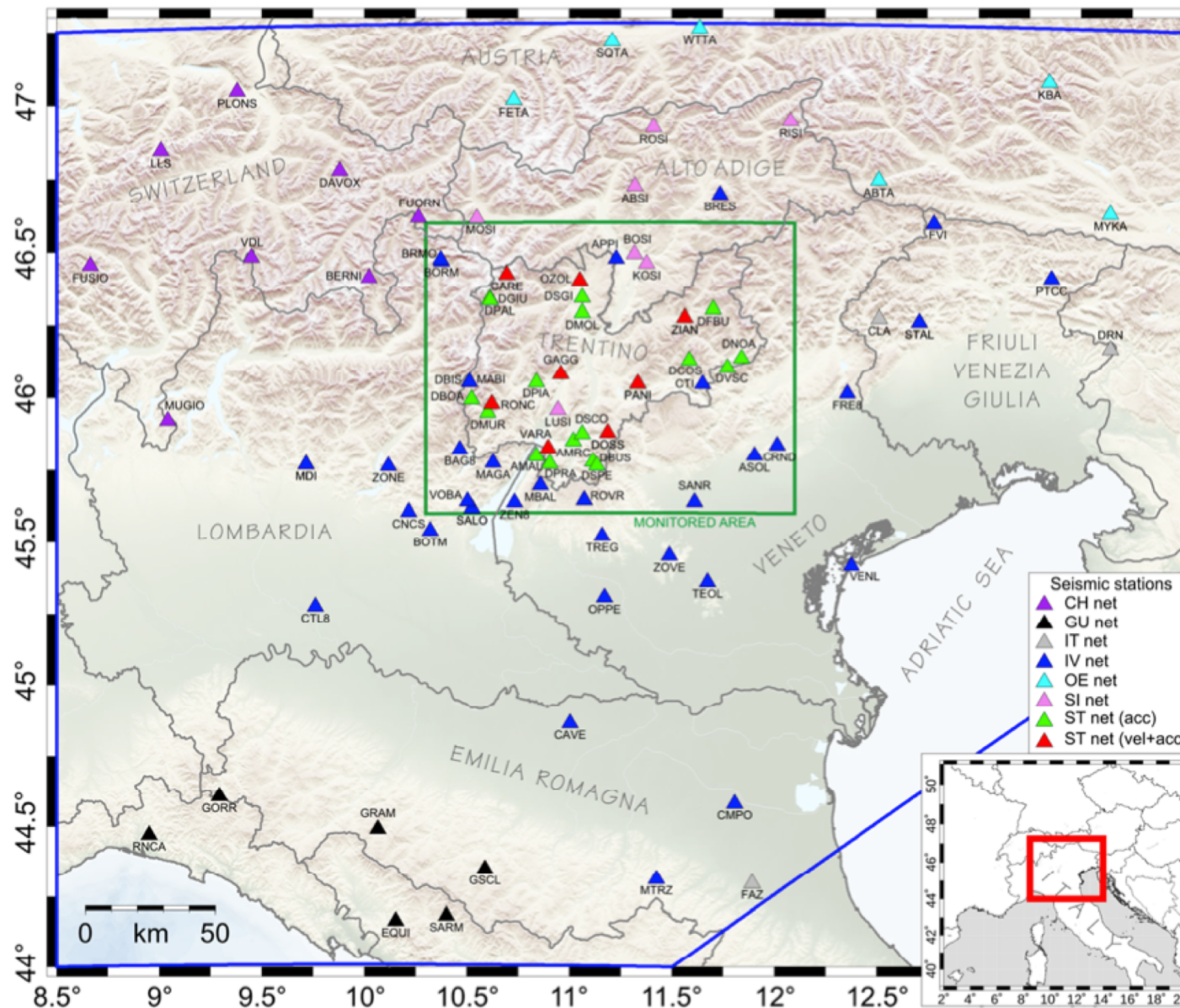
1. Perché «terremoti in Trentino»?
2. Come studiare i terremoti in Trentino?
3. Cosa ci dicono i terremoti in Trentino?

LE VARIE COMPONENTI



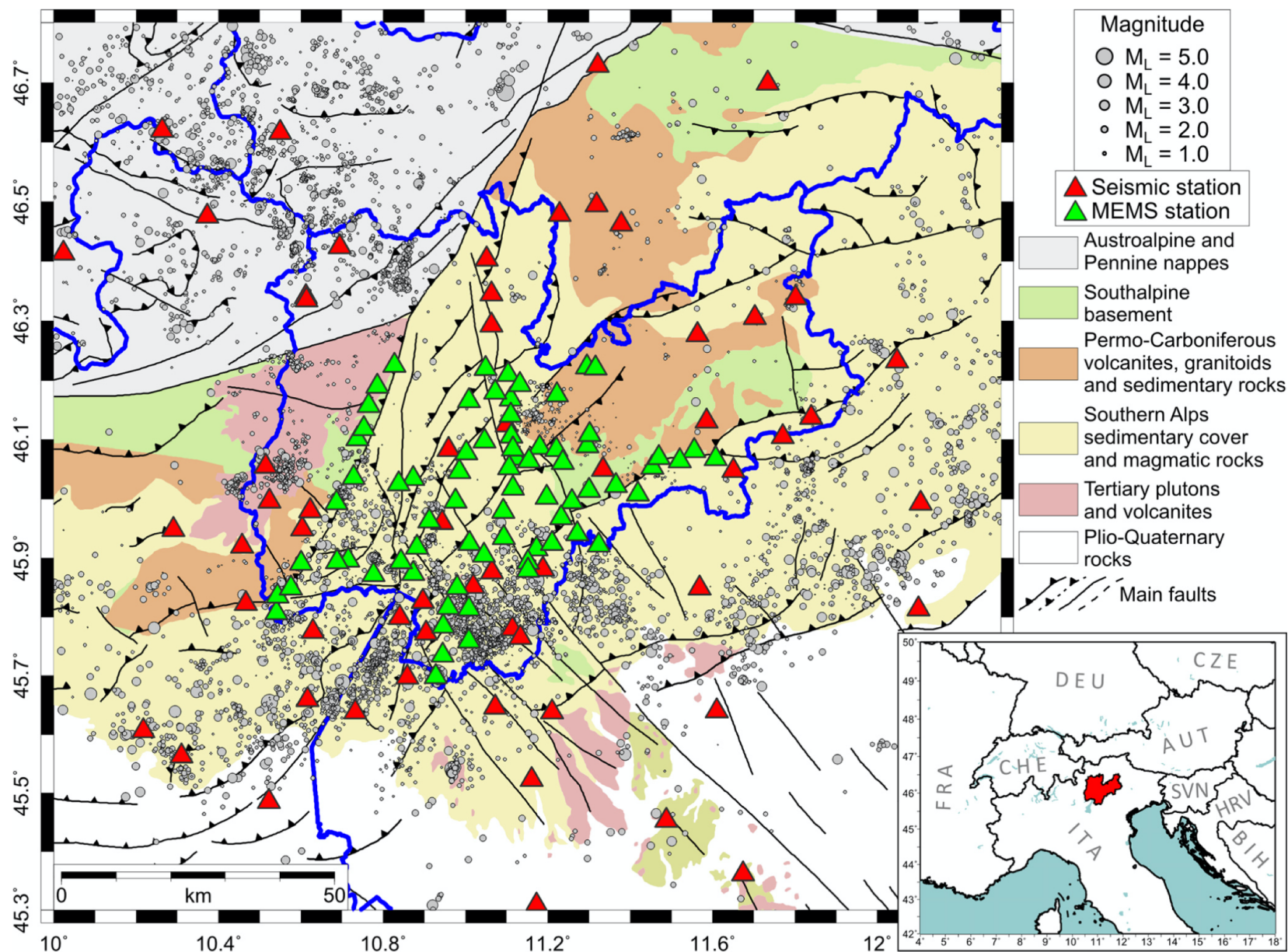
(Crespellani e Facciorusso, 2010)

RETE SISMICA DI MONITORAGGIO



(Viganò et al. 2021, JOSE)

RETE SISMICA DI MONITORAGGIO



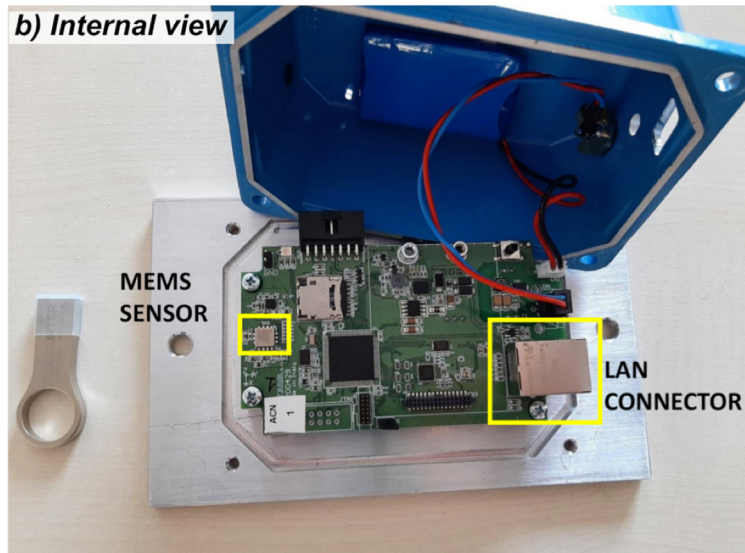
(Scafidi et al. 2024, NHES)

RETE SISMICA DI MONITORAGGIO

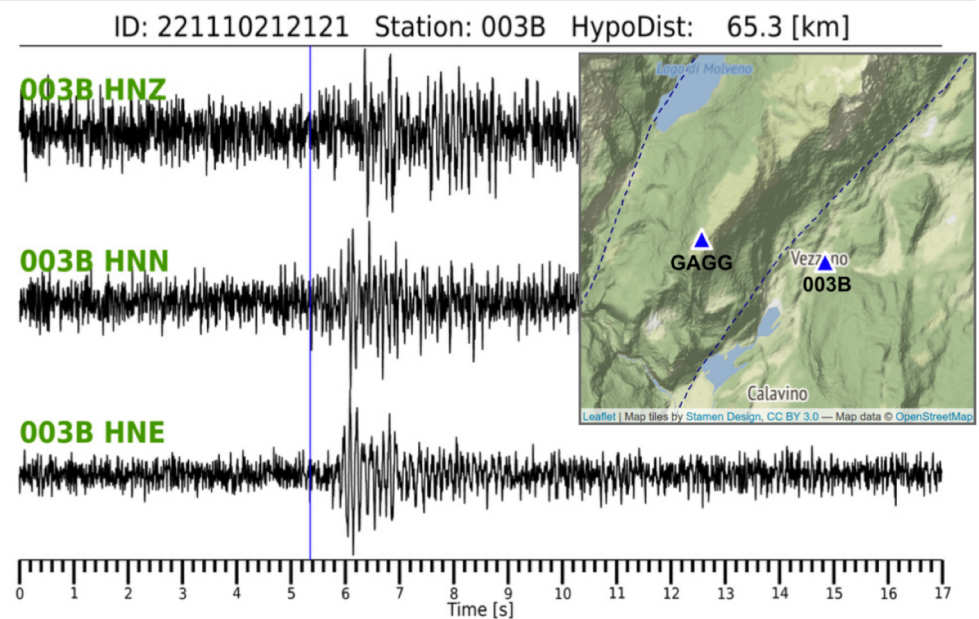
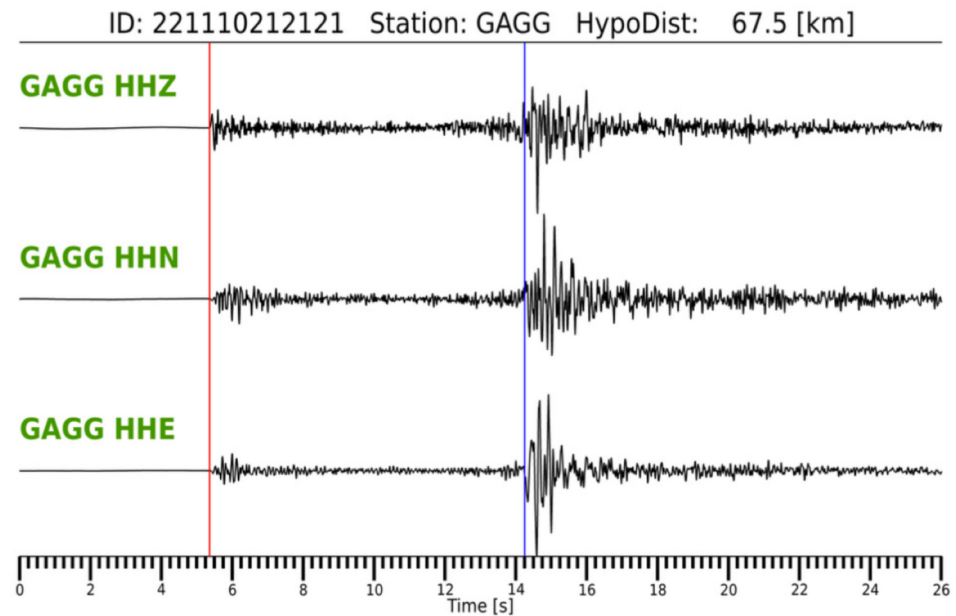
a) External view



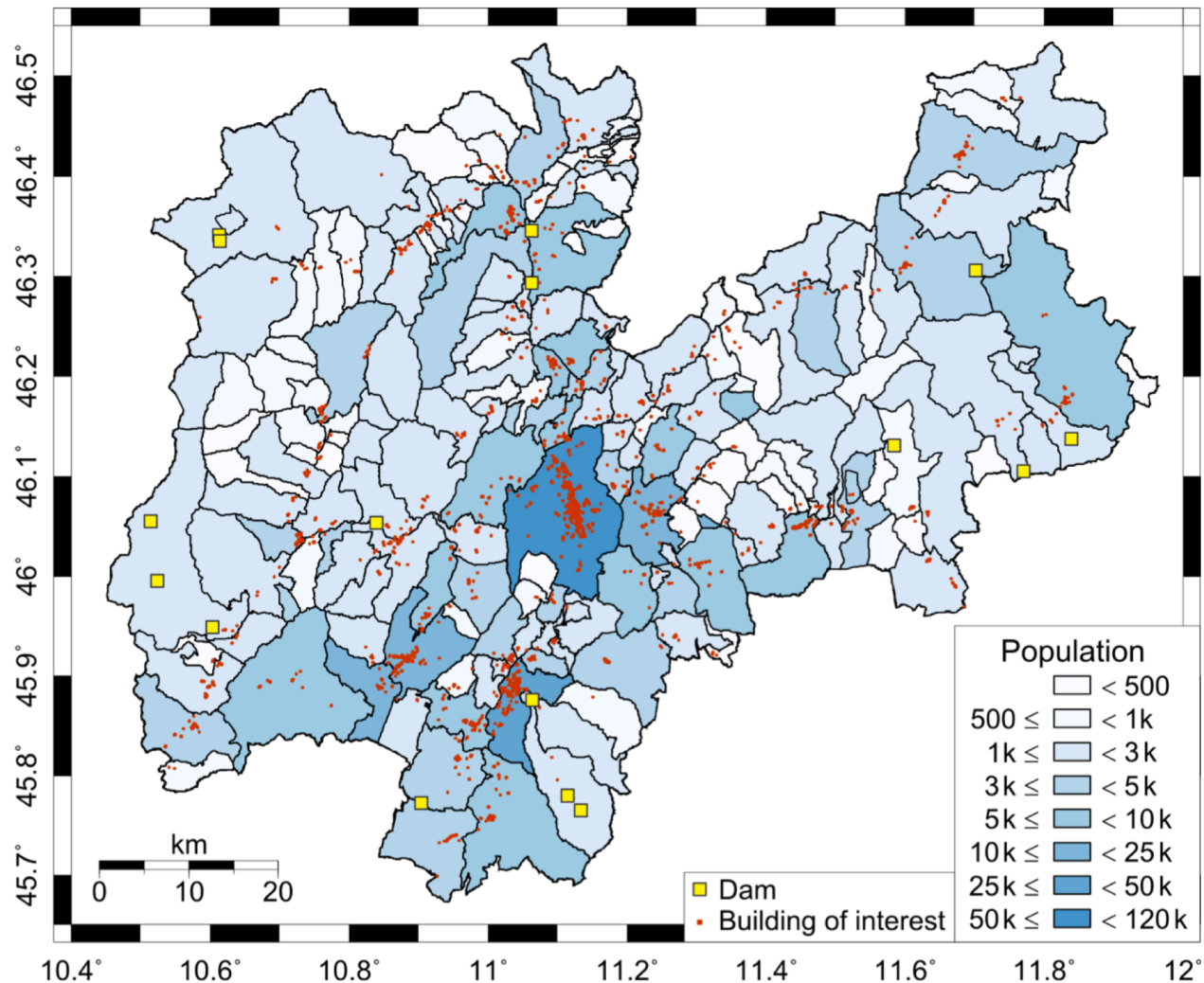
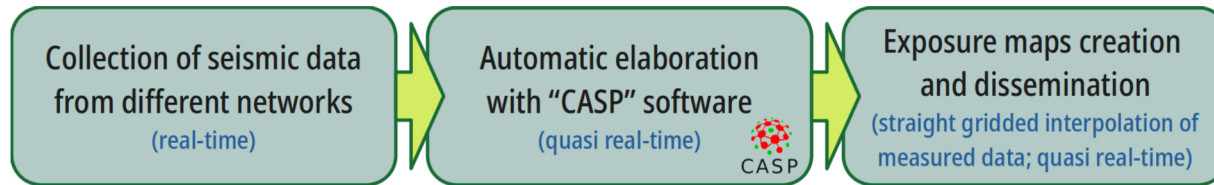
b) Internal view



(Scafidi et al. 2024, NHESS)



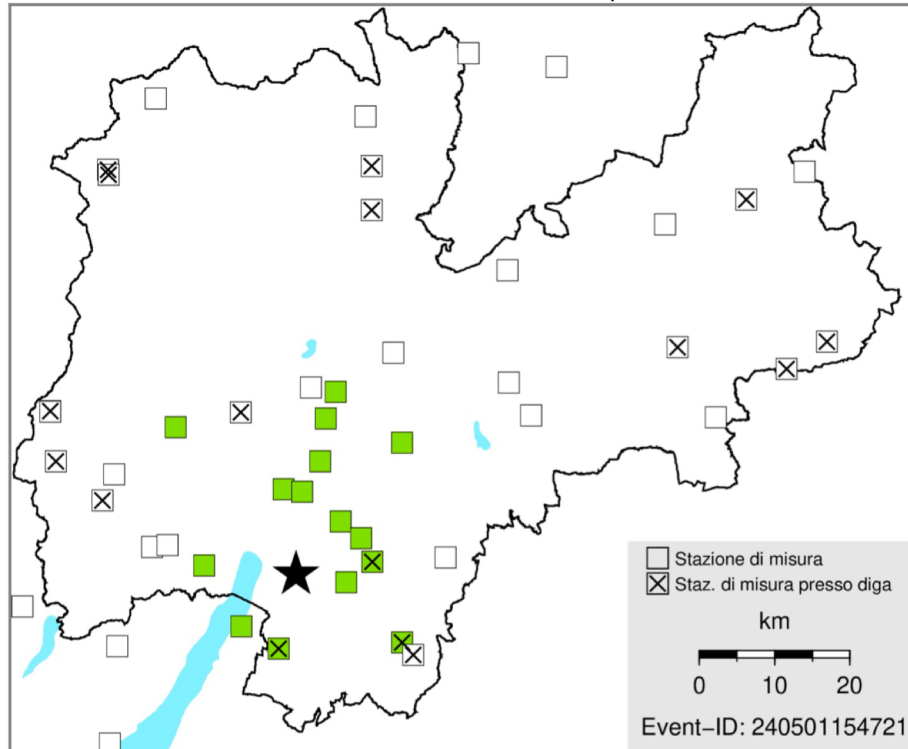
RETE SISMICA DI MONITORAGGIO



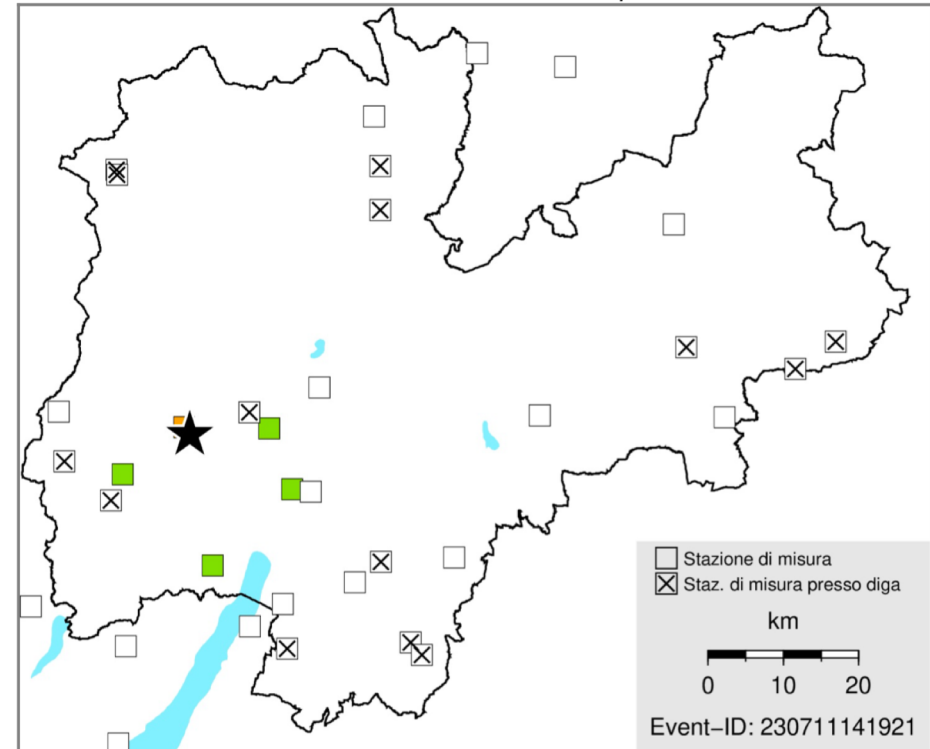
(Scafidi et al. 2024, NHESS)

RETE SISMICA DI MONITORAGGIO

INTENSITÀ SCUOTIMENTO (valori puntuali)



INTENSITÀ SCUOTIMENTO (valori puntuali)

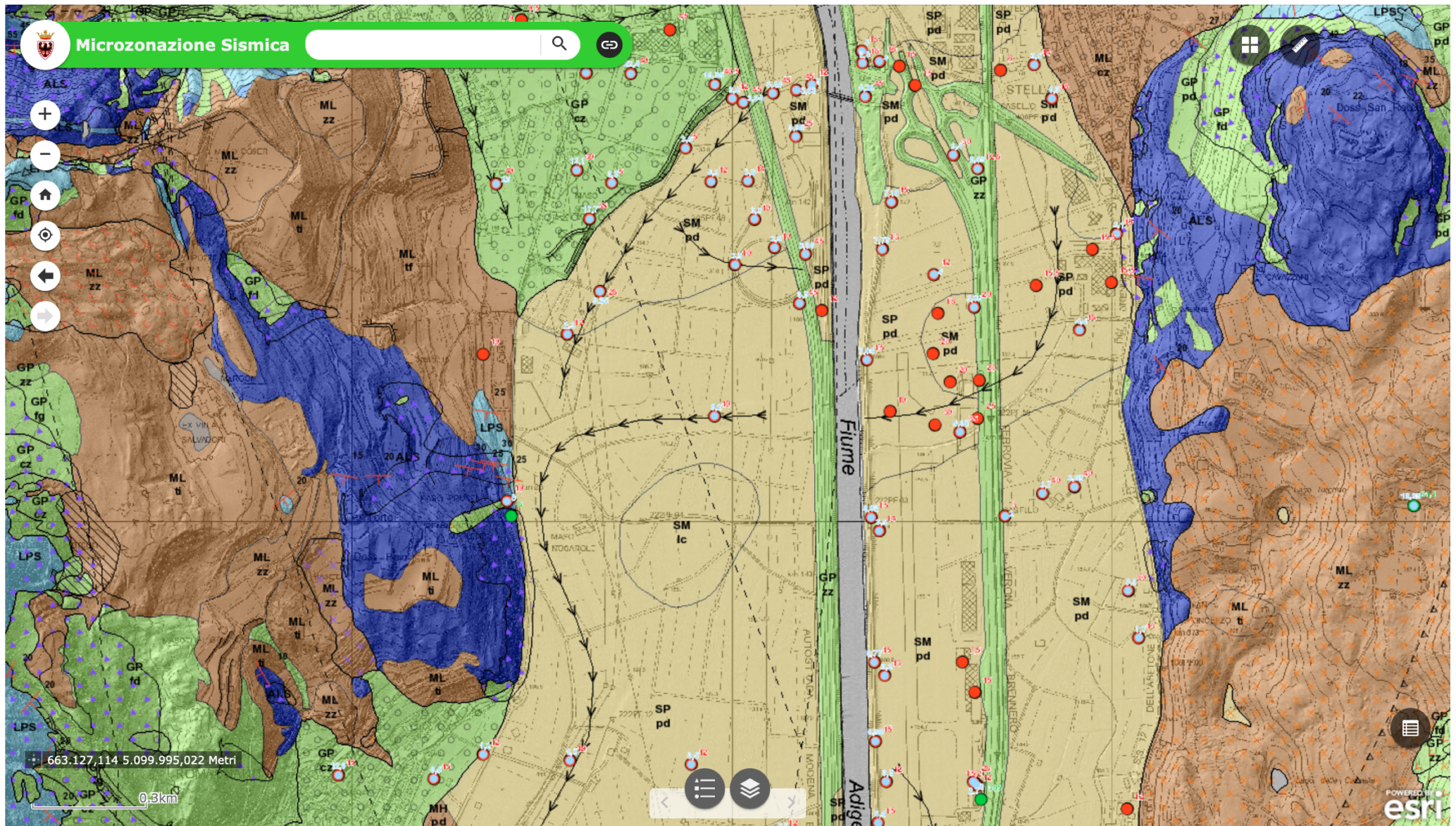


Intensità (I_{MM}):	≤ III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	≥ XI
Scuotimento percepito:	Molto lieve	Lieve	Moderato	Piuttosto forte	Forte	Molto forte	Violento	Molto violento	Estremo

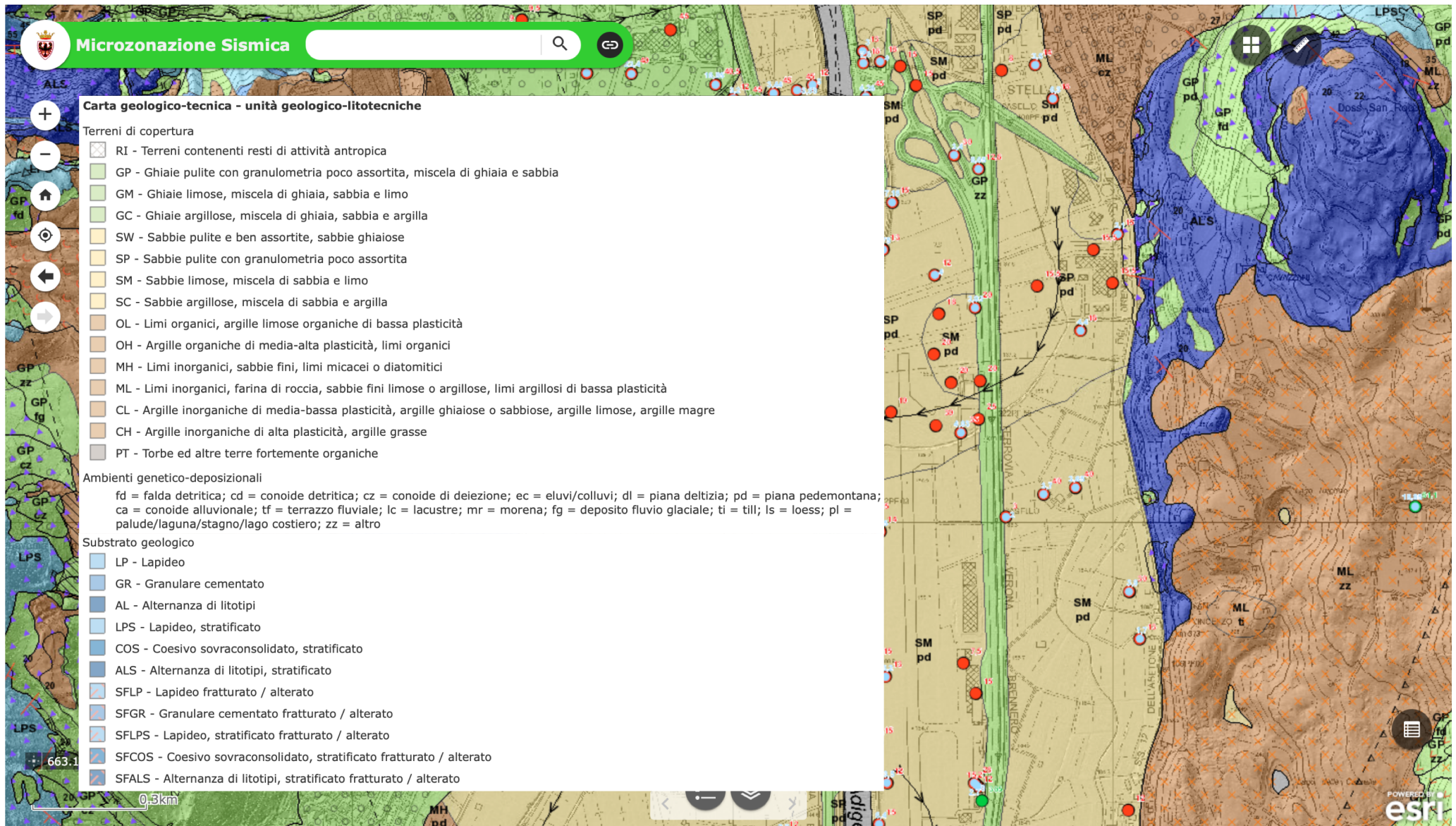
STUDIO DEGLI EFFETTI SISMICI LOCALI



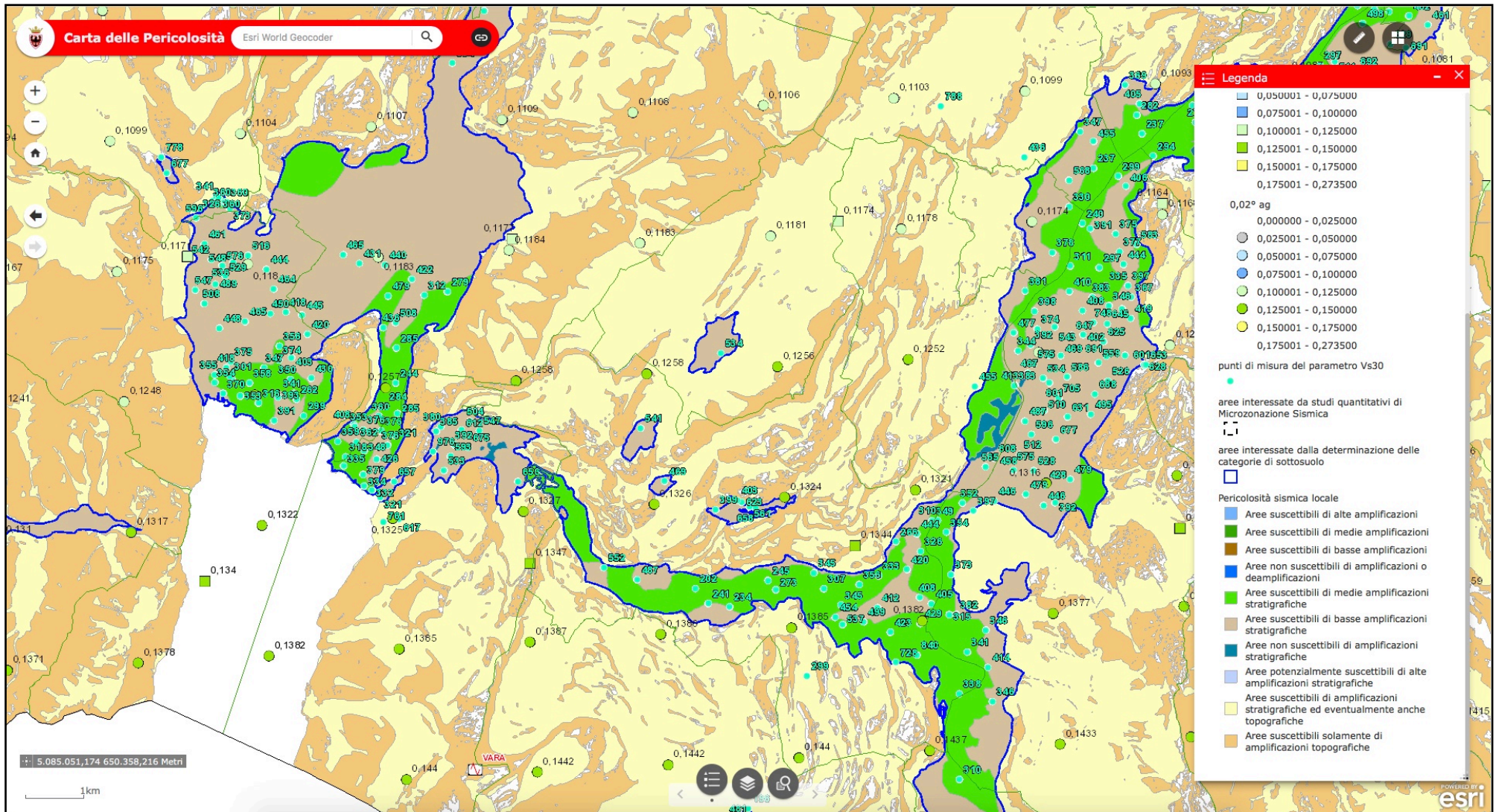
STUDIO DEGLI EFFETTI SISMICI LOCALI



STUDIO DEGLI EFFETTI SISMICI LOCALI

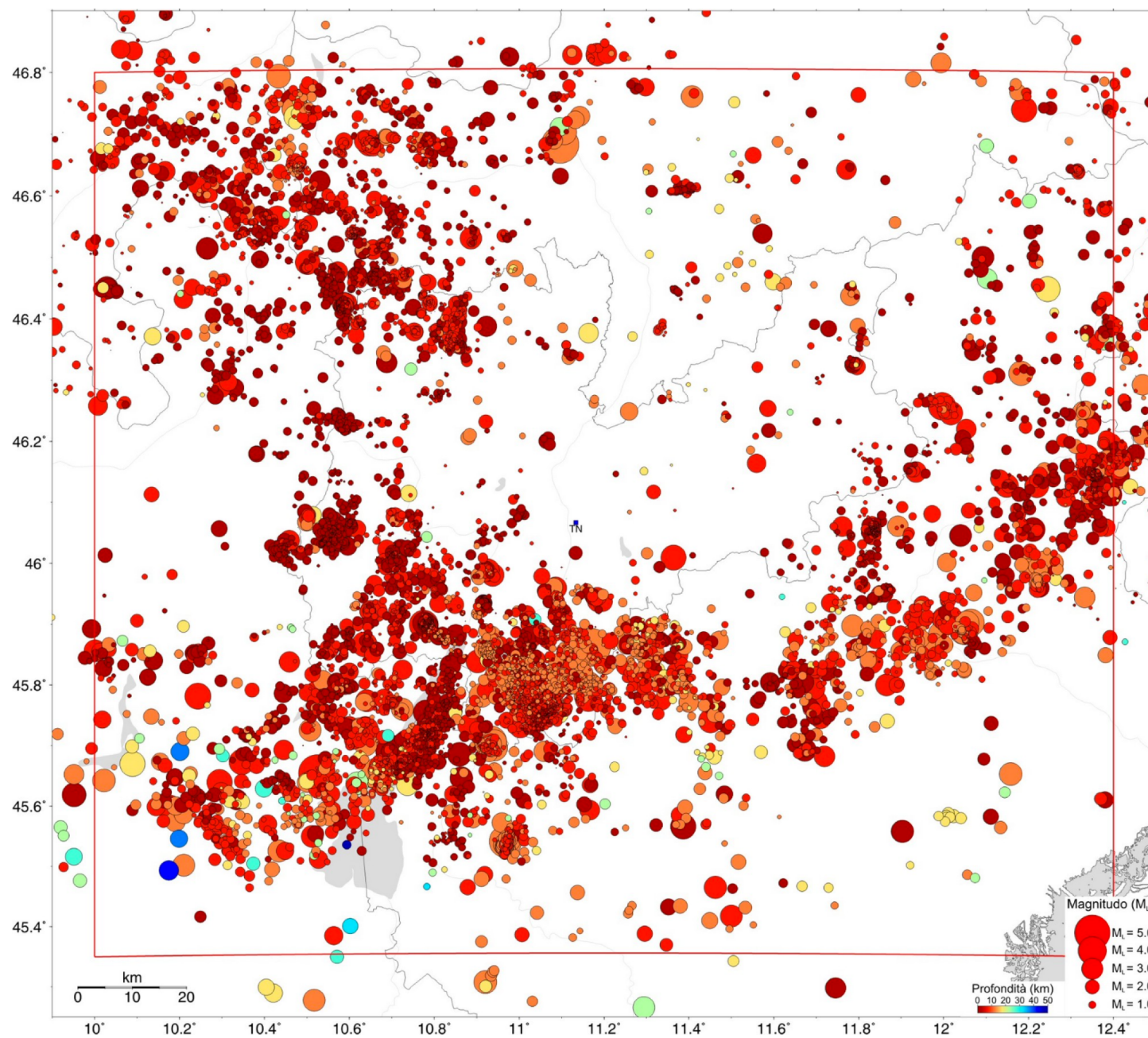


CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA PAT



1. Perché «terremoti in Trentino»?
2. Come studiare i terremoti in Trentino?
3. Cosa ci dicono i terremoti in Trentino?

CATALOGHI SISMICI



CATALOGHI SISMICI



PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO

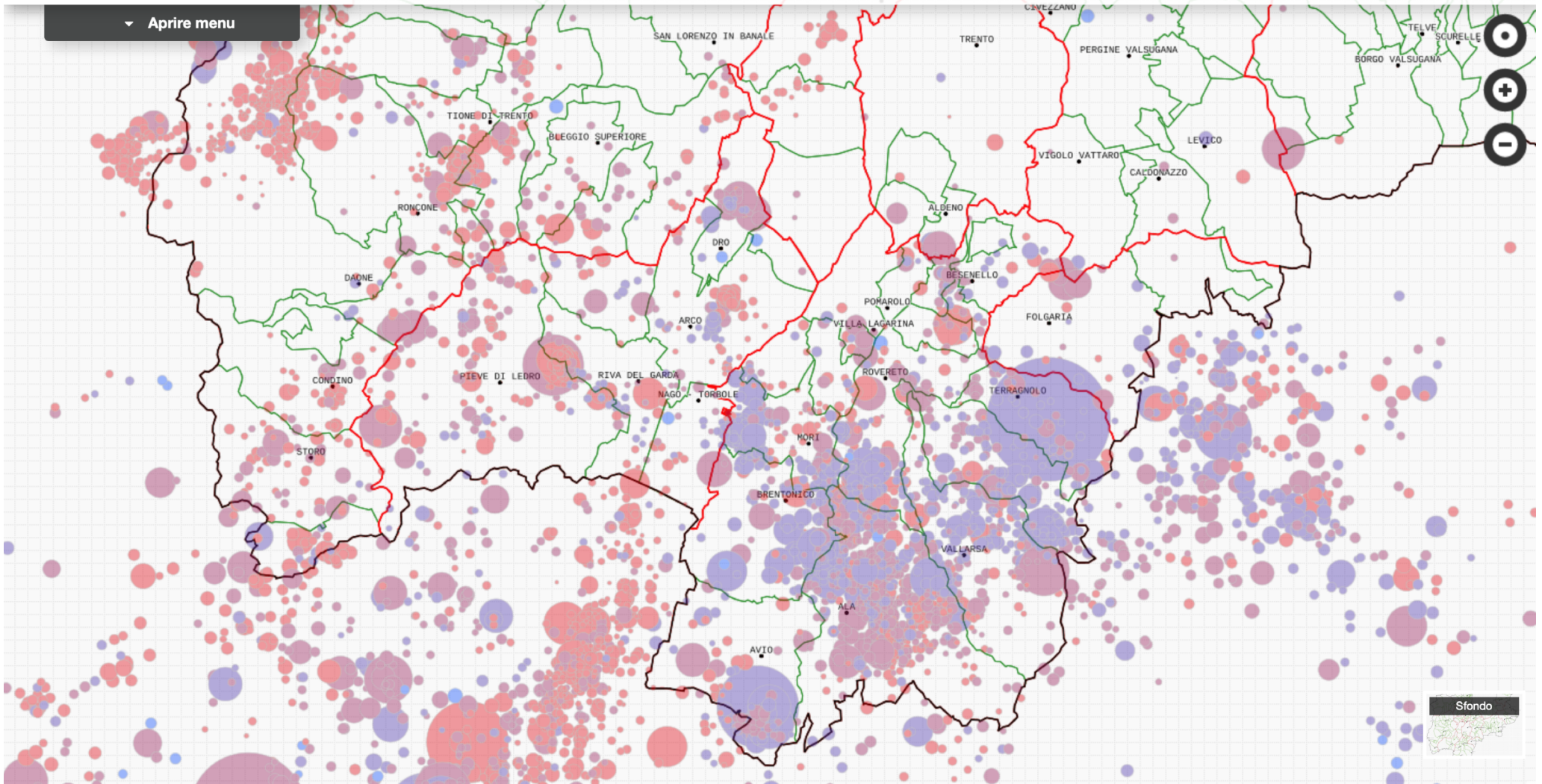
Cercare un luogo, una particella catastale o aggiungere una mappa

Q ad es. "Piazza Dante (Trento)" oppure "Trento 1950/2" oppure "Comuni" (min.

Benvenuto ospite

Schermo intero Info/Novità Versione mobile IT

▼ Aprire menu



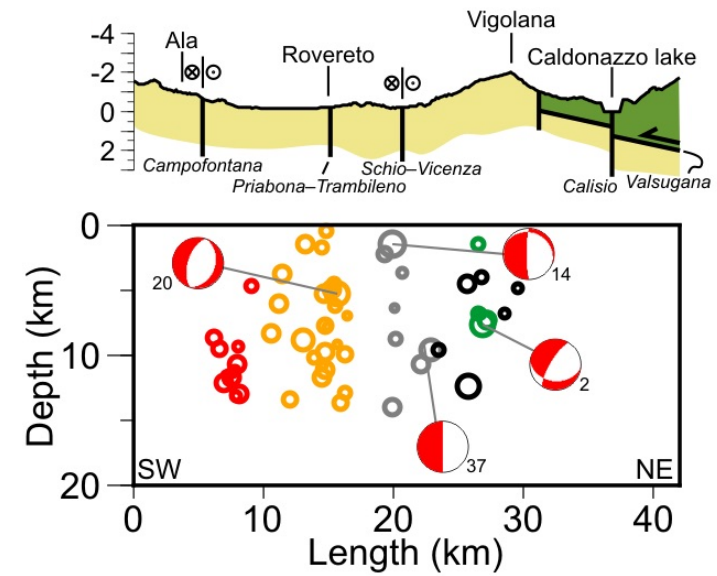
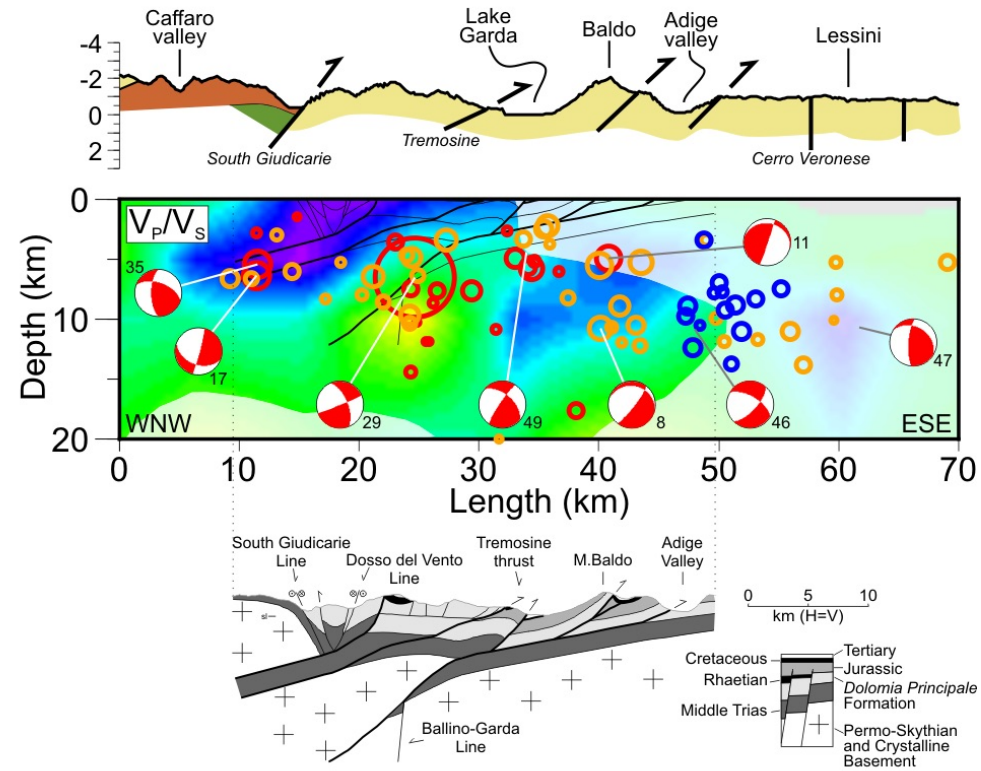
1:250000

5 km

UTM ETRF 2000 (m) 615819 E, 5077632 N

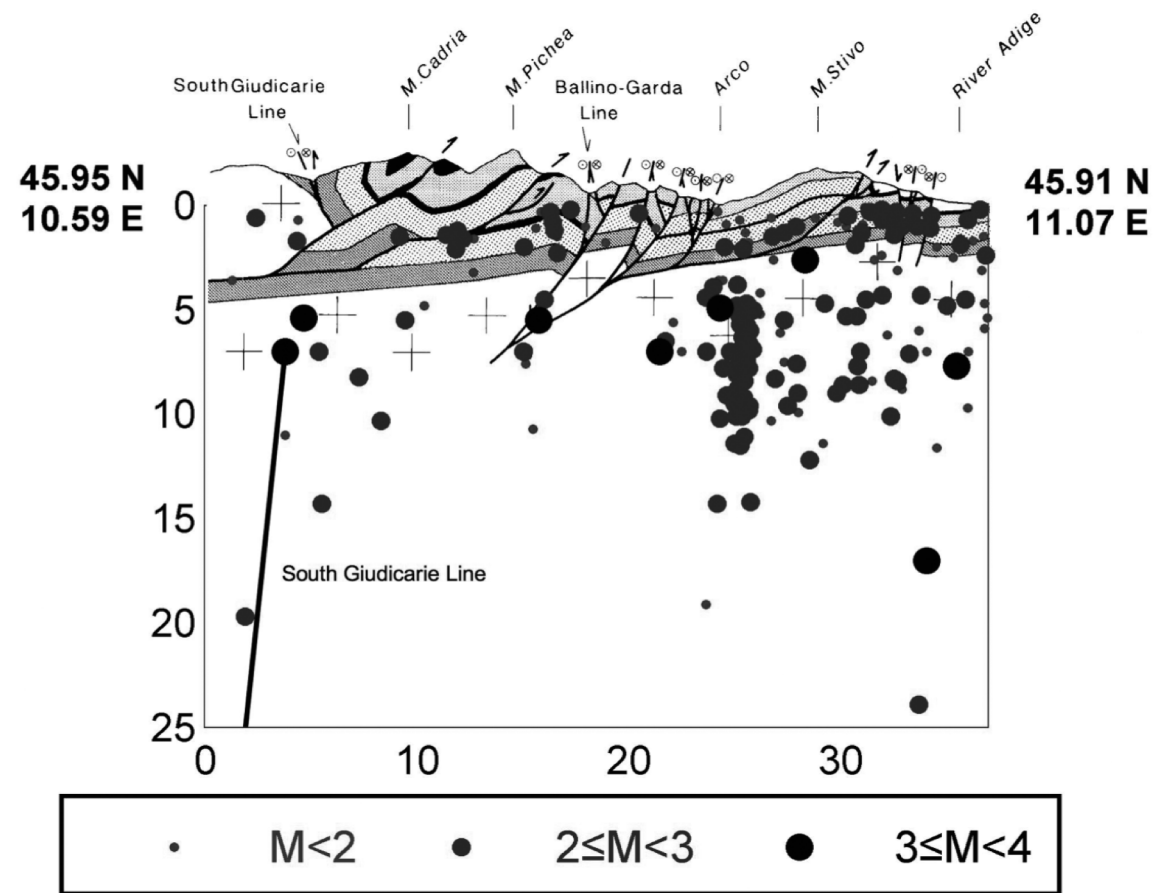
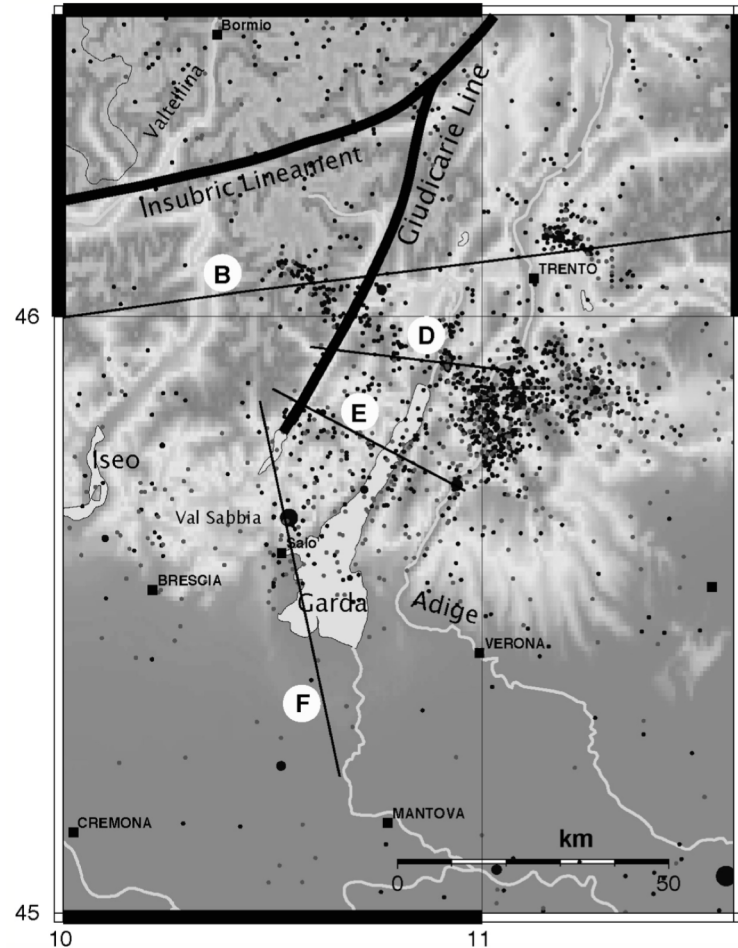
Servizio Geologico Copyright e dichiarazione della protezione dei diritti d'autore

SORGENTI SISMICHE



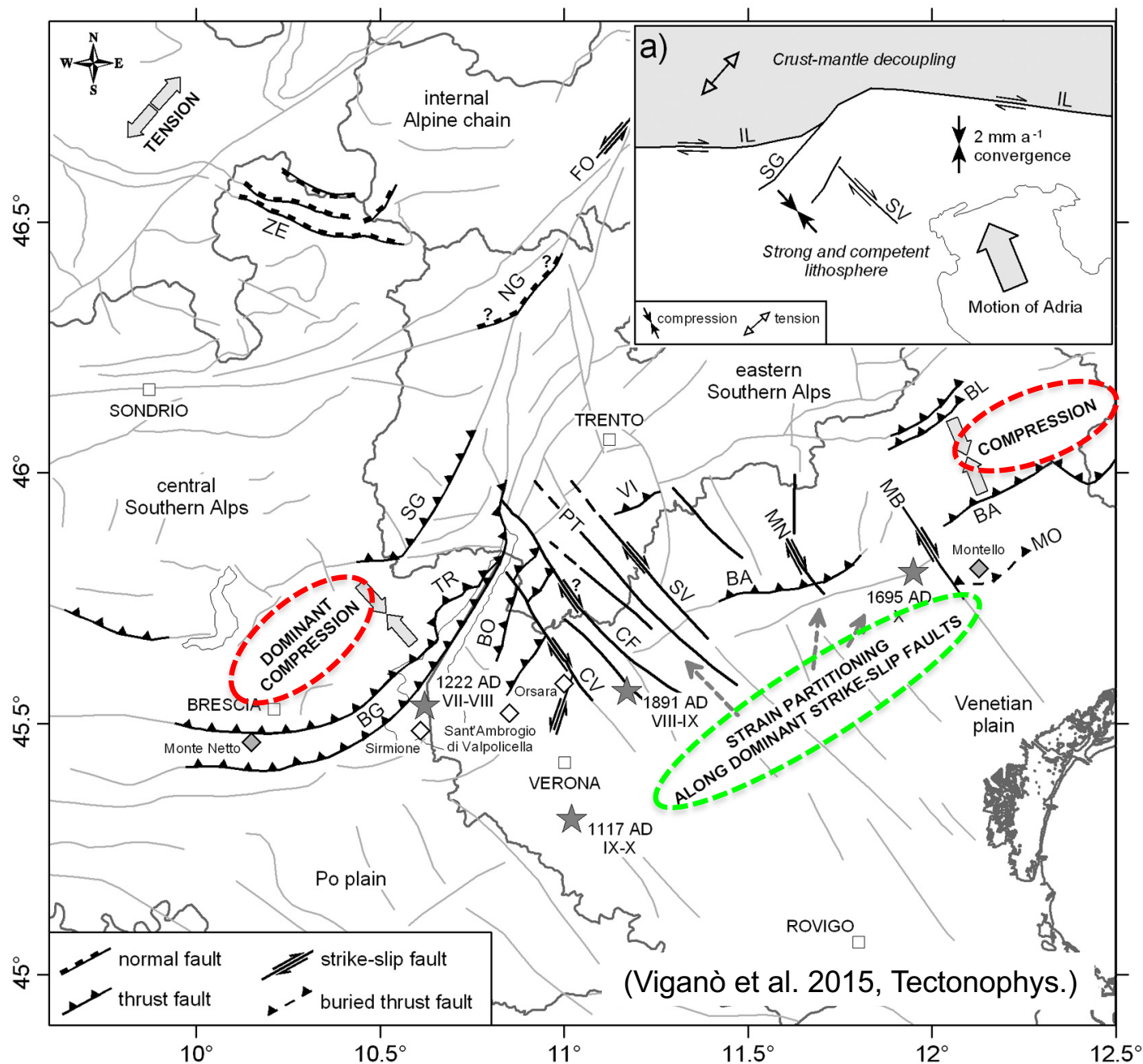
(Viganò et al. 2015, Tectonophys.)

SORGENTI SISMICHE

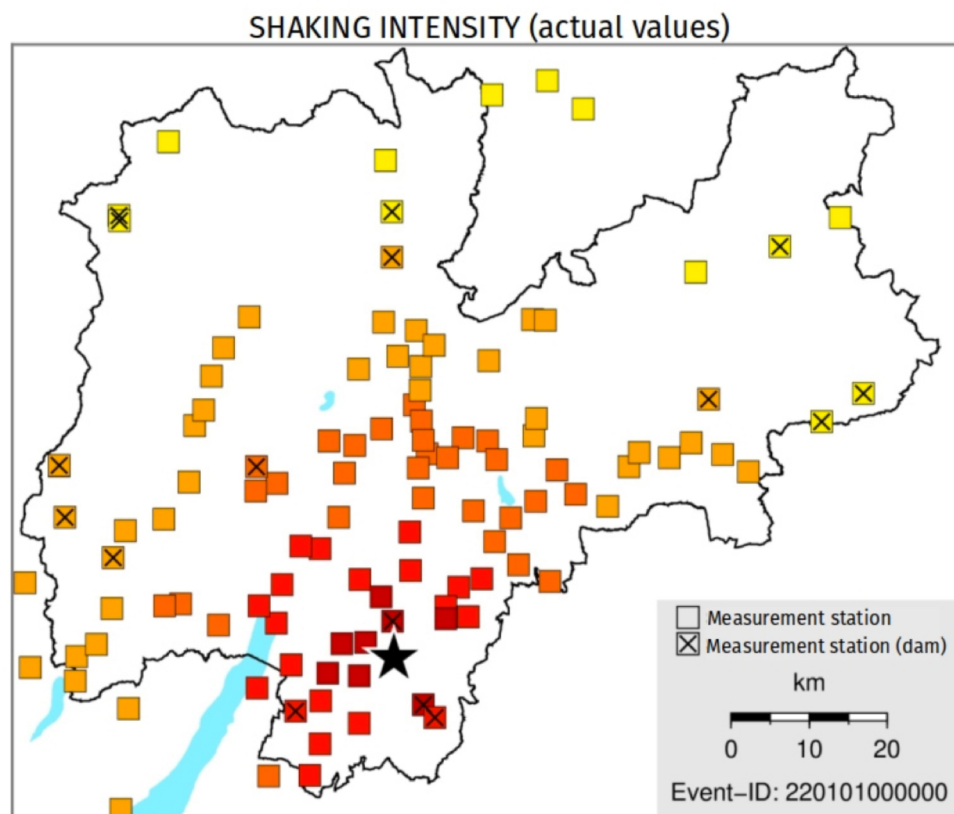


(Carulli and Slejko 2009, Ital. J. Geosci.)

SORGENTI SISMICHE



ESPOSIZIONE ALLO SCUOTIMENTO



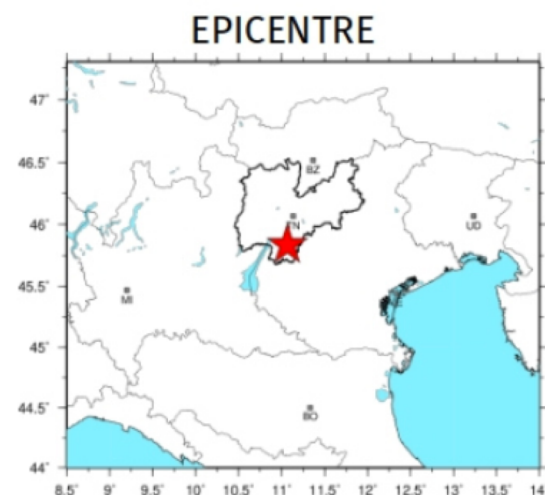
MAGNITUDE (M_L): 5.8

Area: Trentino_SW_Lago_di_Garda_e_Lessini

Origin Time: 0000/00/00 00:00:00 (GMT +0)

Epicentre: 45.834 (°N) ; 11.066 (°E)

Depth: 9.0 (km)



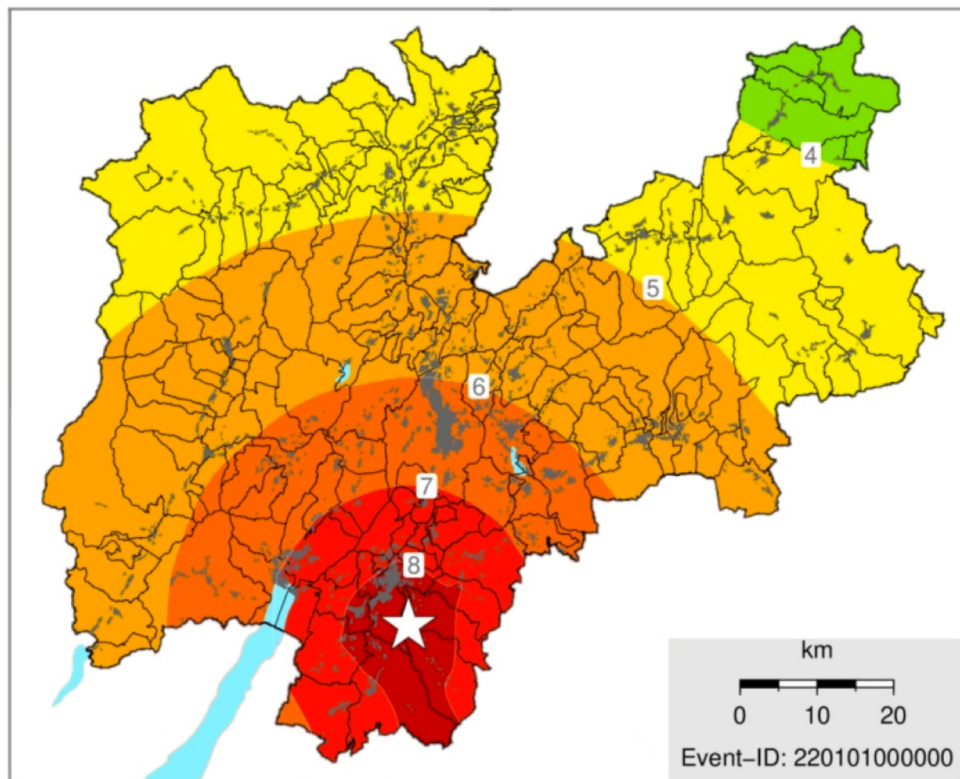
Seismic shaking exposure

Intensity (I_{MCS}):	≤ III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	≥ XI	
Perceived Shaking:	Very light	Light	Moderate	Quite strong	Strong	Very strong	Severe	Very severe	Extreme	
Population ⁽¹⁾ :	-	70.7K	107.3K	187.4K	72.5K	71K	0	0	0	Total: 509.1K
Buildings of interest A ⁽²⁾ :	-	198	375	231	89	161	0	0	0	Total: 1.054
Buildings of interest B ⁽²⁾ :	-	270	390	618	235	201	0	0	0	Total: 1.714

⁽¹⁾ISTAT 2011 census estimation; ⁽²⁾PAT 2022 census estimation.

ESPOSIZIONE ALLO SCUOTIMENTO

SHAKING INTENSITY (interpolated values)



MUNICIPALITIES EXPOSURE (first 20)

I _{MCS}	Municipality	Population
VIII (8.5)	ALA	8.792
VIII (8.5)	ROVERETO	39.954
VIII (8.5)	TRAMBILENO	1.468
VIII (8.5)	VALLARSA	1.364
VIII (8.4)	MORI	9.974
VIII (8.3)	BRENTONICO	4.021
VIII (8.2)	ISERA	2.754
VIII (8.2)	TERRAGNOLO	696
VIII (8.0)	NOGAREDO	2.075
VIII (8.0)	VOLANO	3.020
VII (7.9)	VILLA LAGARINA	3.825
VII (7.9)	CALLIANO	1.996
VII (7.9)	FOLGARIA	3.150
VII (7.9)	POMAROLO	2.418
VII (7.9)	RONZO-CHIENTIS	987
VII (7.8)	AVIO	4.072
VII (7.8)	NOMI	1.312
VII (7.7)	BESENELLO	2.746
VII (7.5)	ALDENO	3.187
VII (7.5)	ARCO	17.798

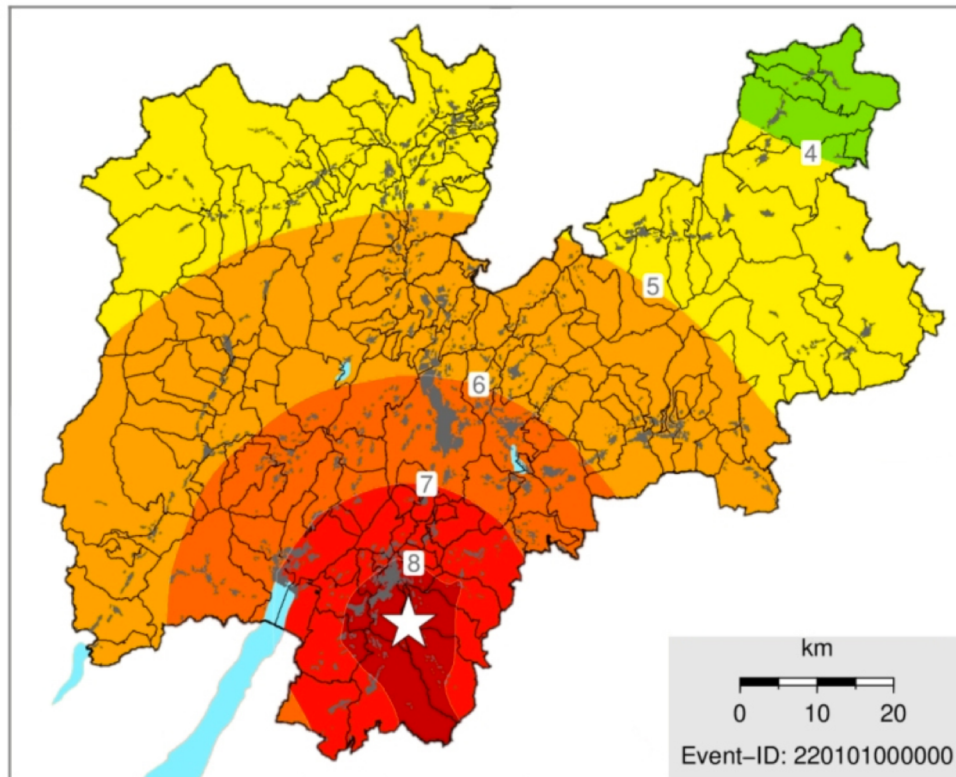
Seismic shaking exposure

Intensity (I _{MCS}):	≤ III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	≥ XI	
Perceived Shaking:	Very light	Light	Moderate	Quite strong	Strong	Very strong	Severe	Very severe	Extreme	
Population ⁽¹⁾ :	-	70.7K	107.3K	187.4K	72.5K	71K	0	0	0	Total: 509.1K
Buildings of interest A ⁽²⁾ :	-	198	375	231	89	161	0	0	0	Total: 1.054
Buildings of interest B ⁽²⁾ :	-	270	390	618	235	201	0	0	0	Total: 1.714

⁽¹⁾ISTAT 2011 census estimation; ⁽²⁾PAT 2022 census estimation.

ESPOSIZIONE ALLO SCUOTIMENTO

SHAKING INTENSITY (interpolated values)



DAMS (decreasing exposure)

I _{MCS}	Accel. max (g)	Dams
VIII (8.5)	0.3360	San Colombano
VIII (8.3)	0.3010	Busa
VII (7.9)	0.2470	Speccheri
VII (7.3)	0.1780	Pra da Stua
VI (6.1)	0.0800	Ponte Pià
V (5.6)	0.0580	Murandin
V (5.3)	0.0450	Malga Boazzo
V (5.2)	0.0390	Malga Bissina
V (5.1)	0.0380	Mollaro
V (5.1)	0.0350	Costabrunella
IV (4.9)	0.0310	Santa Giustina
IV (4.7)	0.0260	Val Schener
IV (4.5)	0.0220	Pian Palù
IV (4.5)	0.0210	Malga Giumela
IV (4.4)	0.0200	Val Noana
IV (4.3)	0.0180	Forte Buso

Seismic shaking exposure

Intensity (I _{MCS}):	≤ III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	≥ XI	
Perceived Shaking:	Very light	Light	Moderate	Quite strong	Strong	Very strong	Severe	Very severe	Extreme	
Population ⁽¹⁾ :	-	70.7K	107.3K	187.4K	72.5K	71K	0	0	0	Total: 509.1K
Buildings of interest A ⁽²⁾ :	-	198	375	231	89	161	0	0	0	Total: 1.054
Buildings of interest B ⁽²⁾ :	-	270	390	618	235	201	0	0	0	Total: 1.714

⁽¹⁾ISTAT 2011 census estimation; ⁽²⁾PAT 2022 census estimation.

CONCLUSIONI

- ✓ La pericolosità sismica in Trentino non può essere sottovalutata
Non ci si potrà stupire di eventuali futuri terremoti in grado di produrre danni in Trentino
- ✓ La maggiore “consapevolezza” sul tema da parte di amministratori e professionisti deve spingere a conseguenti opportune scelte tecniche
Numerosi strumenti normativi e tecnici sono già a disposizione