

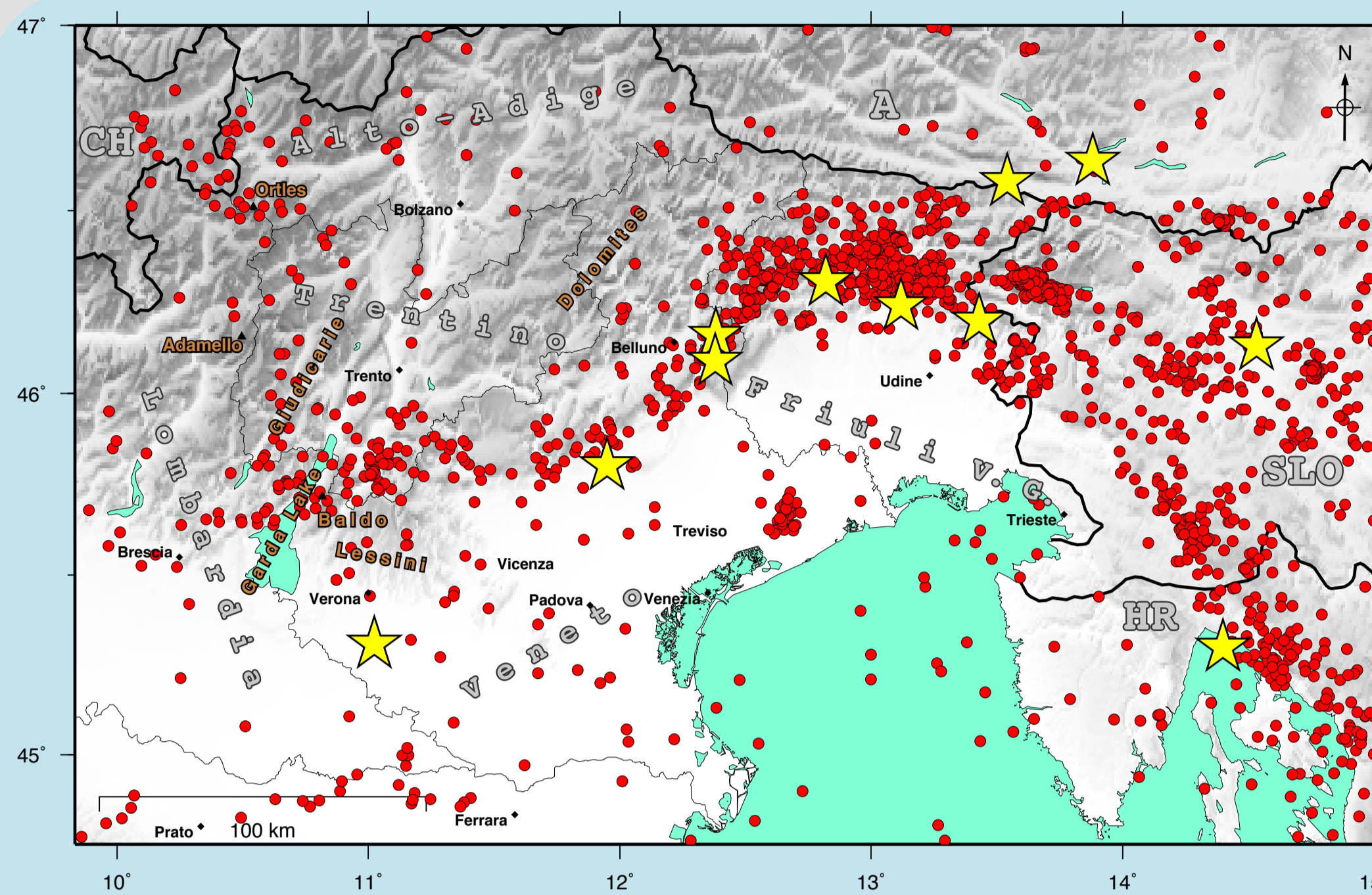
Una nuova procedura di elaborazione per il riconoscimento di eventi sismici in Trentino

M. Garbin, E. Priolo

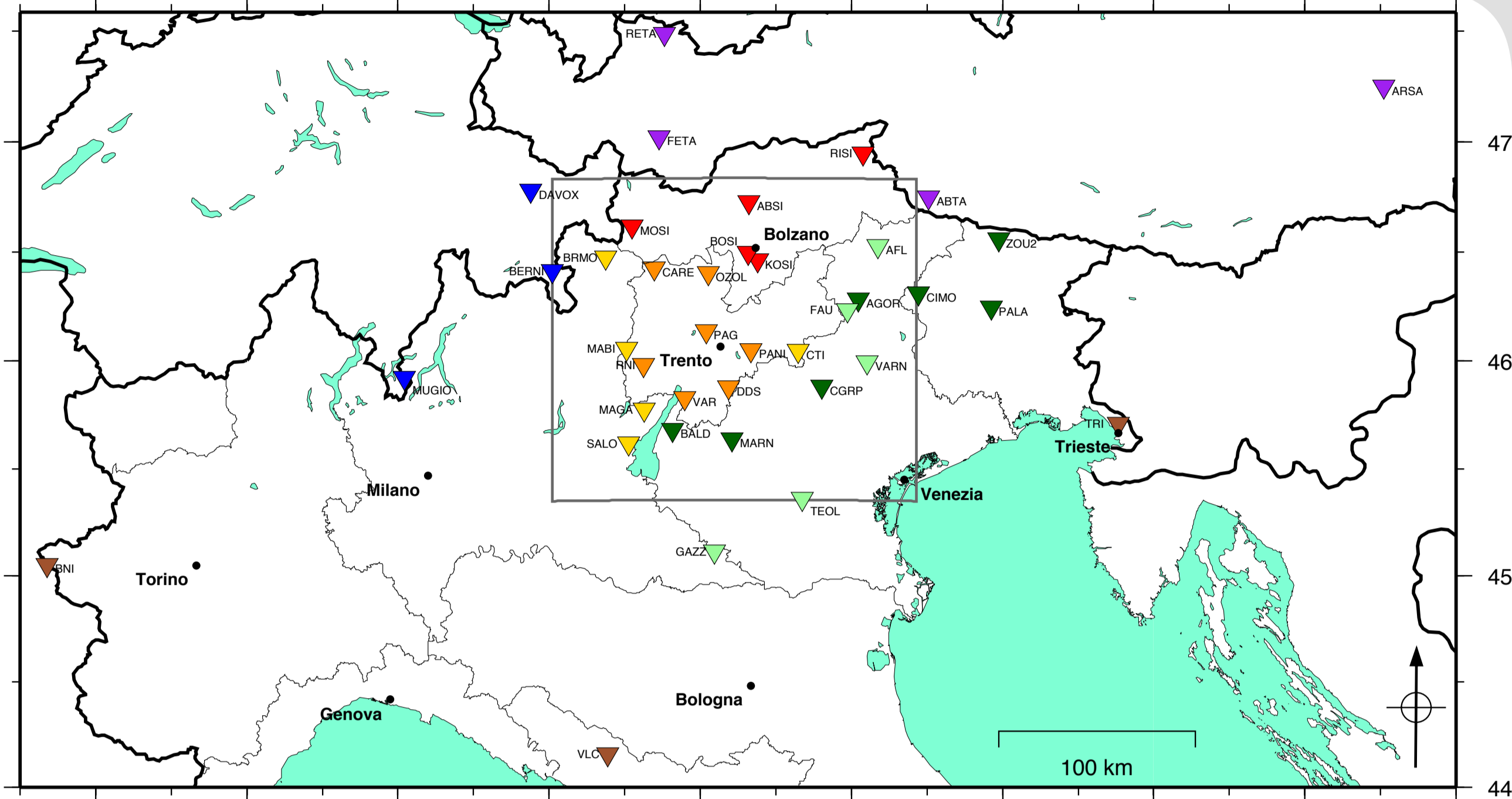
Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Centro Ricerche Sismologiche, Udine e Trieste

e-mail:
mgarbin@inogs.it,
epriolo@inogs.it.

È qui descritta una nuova procedura semi-automatica, finalizzata al riconoscimento e alla localizzazione degli eventi sismici nell'area del Trentino. Questa nuova procedura - che utilizza il software Antelope® (<http://www.brtt.com/>) - opera off-line sui dati acquisiti dalla Rete Sismica del Trentino e da altre stazioni afferenti alla Rete Sismometrica dell'Italia Nord-Orientale (NEISN), gestita da OGS. Lo sviluppo è stato condotto nell'ambito di uno studio pilota, con l'obiettivo di riconoscere il maggior numero possibile di eventi sismici che ricadono nell'area, inclusi i più deboli, e sfruttare appieno le potenzialità offerte dalla rete integrata.



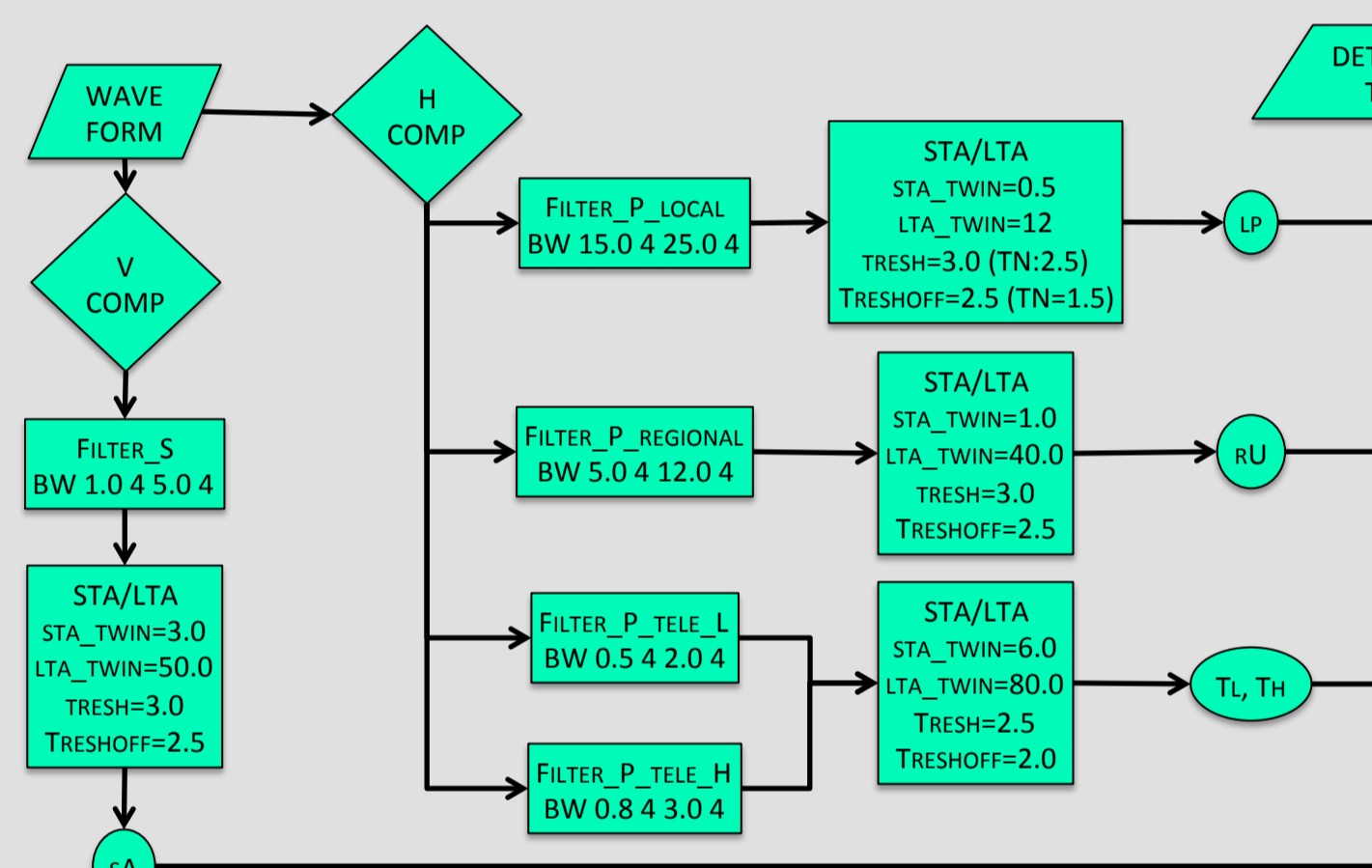
La Rete Sismica del Trentino (TN) appartiene alla Provincia di Trento. Consiste di 7 stazioni digitali (simboli in arancio). Nel 2008, TN è entrata a far parte della più ampia Rete Sismometrica dell'Italia Nord-Orientale (NEISN) con lo scopo di migliorare le performance di riconoscimento e localizzazione degli eventi sismici locali. Altre reti sismometriche partecipano al NEISN: le reti OGS (NI, FV), la rete svizzera (CH), la rete nazionale italiana (IV), MedNet (MN), la rete austriaca (OE), la rete della Provincia di Bolzano (SI), la rete slovena (SL). Qui rappresentate sono le stazioni selezionate per la procedura illustrata in questo lavoro. Il rettangolo in grigio raffigura l'area studio.



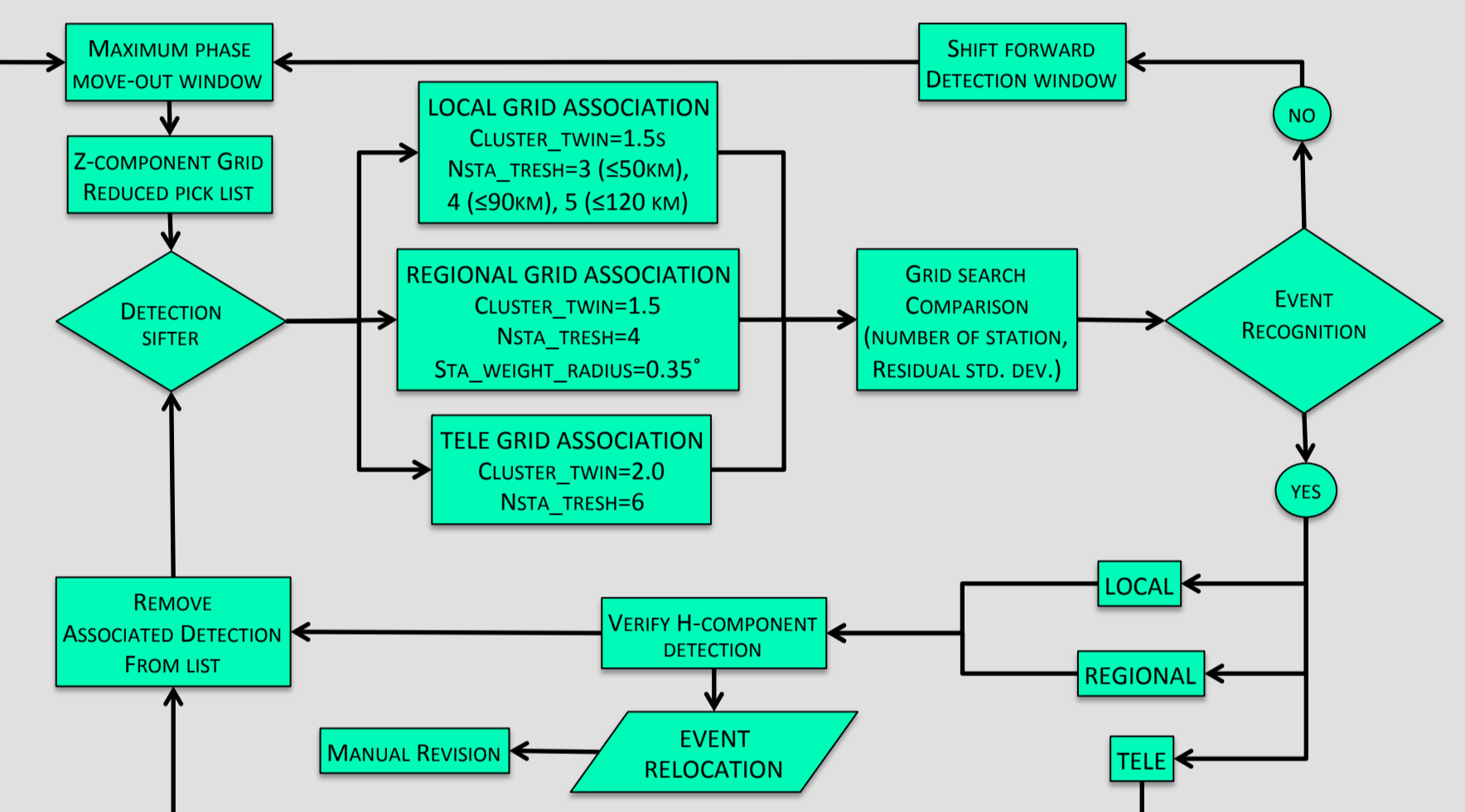
L'Italia Nord-Orientale è l'area sismicamente più attiva dell'intera catena Alpina ed è stata teatro di diversi forti terremoti ($I_0 = IX-X$ o $M_w > 6$) durante lo scorso millennio (CPT11, stelle gialle). La figura qui sopra mostra gli epicentri strumentali degli eventi $M_p > 2.5$ dal 1977 al 2010 (Gentili et al., 2011). A dispetto della moderata attività sismica, l'area di confine tra Trentino, Veneto e Lombardia è considerata una delle regioni italiane a più elevato tasso di deformazione elastica (Caporali et al., 2011).

Gli attori principali dell'elaborazione automatica sono due programmi di Antelope®: **dbdetect** e **dbgrassoc**. Il primo programma applica un algoritmo STA/LTA sui dati in continuo, seleziona possibili arrivi identificandoli quali candidati P ed S, e li introduce in una tabella (detection table). Il secondo riconosce e localizza eventuali eventi sismici valutando per ognuno dei nodi di una o più griglie 3D regolari, la compatibilità dei tempi di percorrenza stazioni - nodo, con gruppi di tempi di arrivo letti dalla detection table.

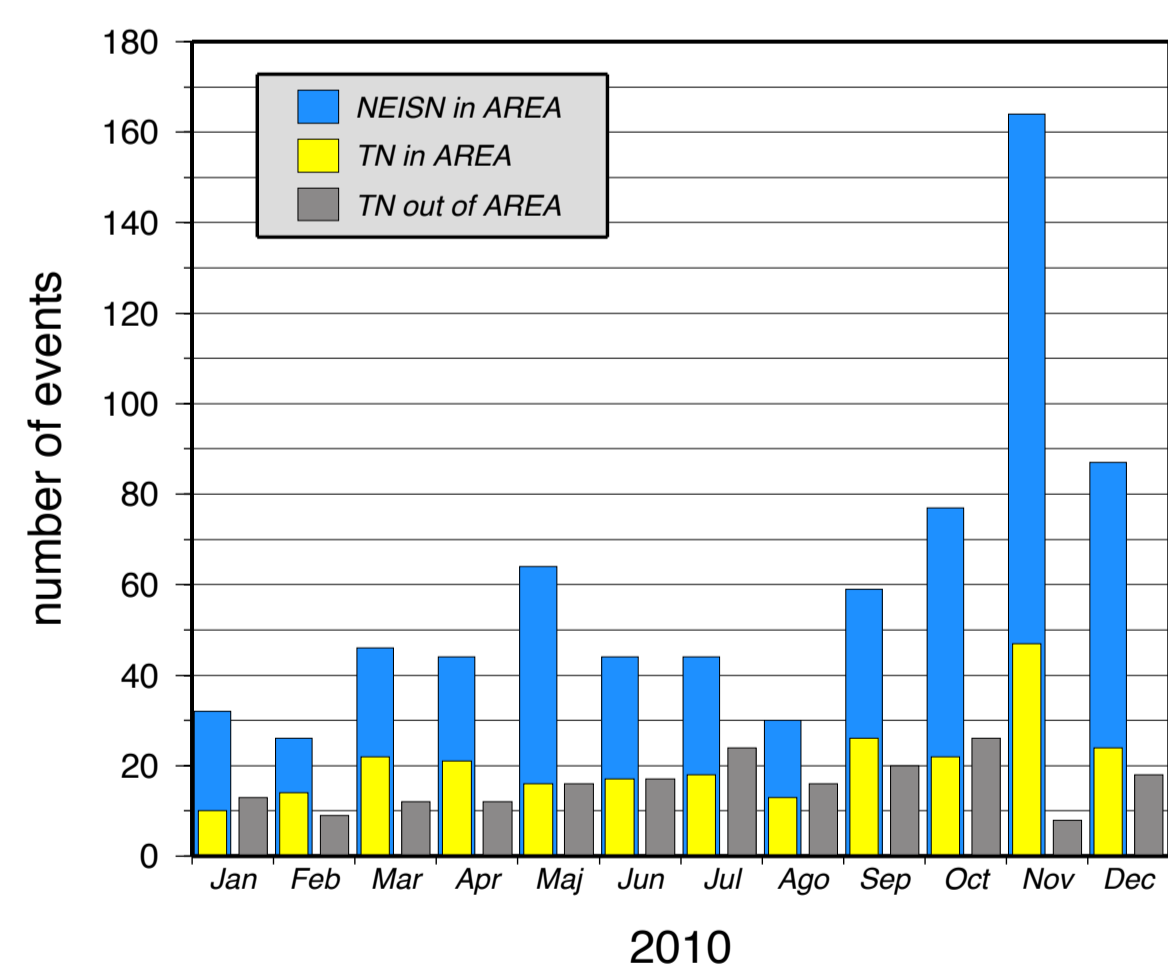
MODULO DI DETECCIONE



MODULO DI ASSOCIAZIONE SU GRIGLIA



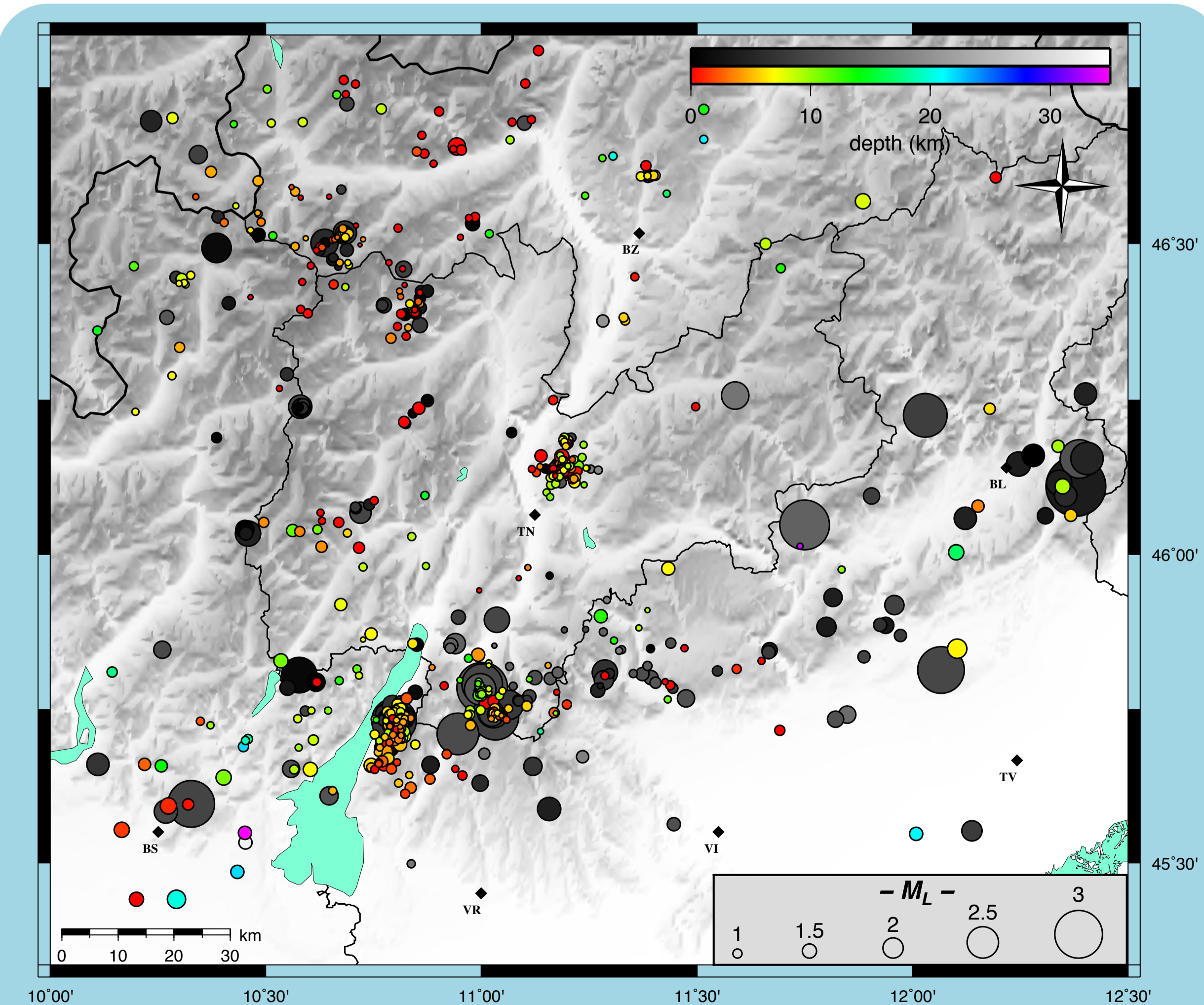
Nel 2010, il numero di eventi sismici localizzati nell'AREA di interesse attraverso la nuova procedura di riconoscimento (717 eventi, barre in blu) è circa tre volte il numero di eventi identificati con le modalità adottate in precedenza dal Servizio Geologico (250 eventi, barre in giallo). Inoltre, il precedente schema di lavoro richiedeva l'elaborazione manuale di una cospicua fetta di eventi (oltre il 40%) localizzati esternamente all'AREA di interesse del Trentino.



BIBLIOGRAFIA

- Caporali A., S. Barba, M. M. C. Carafa, R. Devoti, G. Pietrantonio, and F. Riguzzi (2011). Static stress drop as determined from geodetic strain rates and statistical seismicity. *J. Geophysical Res.* 116, B02410.
- Gentili, S., M. Suga, L. Peruzza, D. Schorlemmer (2011). Probabilistic completeness assessment of the past 30 years of seismic monitoring in northeastern Italy. *Phys. Earth Planet. Int.*, 186, 81–96.
- Rovida A., R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi (Eds.), 2011. CPT11, Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. <http://emidius.mi.ingv.it/CPT11>.

Il contenuto di questo poster è una sintesi della pubblicazione dal titolo "Seismic event recognition in the Trentino area (Italy): performance analysis of a new semi-automatic system", in uscita sull'SRL a gennaio 2013. La ricerca è stata finanziata dal Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento (PAT). Si ringraziano Luca Foner e Laura Peruzza per l'aiuto fornito. Mappe e grafici stati creati con GMT (Wessel, P. and W. H. F. Smith, Free software helps map and display data, *EOS Trans. AGU*, 72, 441, 1991).



La mappa rappresenta gli eventi sismici localizzati nell'AREA di interesse durante il 2010. In colore, gli eventi più deboli identificati grazie al nuovo sistema di elaborazione. In grigio gli eventi identificati anche dalla procedura tradizionalmente in uso.

Magnitudo di completezza (M_c) - Misura la sensibilità di una rete sismometrica: rappresenta la soglia minima di magnitudo oltre la quale si assume che la rete riconosca tutti gli eventi.

Al fine di ottimizzare la nuova procedura semi-automatica di riconoscimento si è resa necessaria una fase di test e calibrazione piuttosto lunga e intensa. La bontà dei risultati ottenuti nel primo anno di utilizzo può essere sintetizzata dai seguenti numeri:

- il numero totale degli eventi riconosciuti è aumentato circa di un fattore 3;
- la stima del momento sismico cumulato mostra un incremento del 4.5% per anno, attribuibile alle classi di magnitudo a minore energia;
- la magnitudo di completezza (M_c) è diminuita da $M_c \approx 1.3$ a $M_c \approx 1.0$ (grafico G-R qui sotto);
- la stima del b risulta, in conseguenza, più accurata.

