



Task 4 – Aggiornamento dei database sismologici

Deliverable D18 Versione aggiornata al 2007 del catalogo CPTI

a cura di M. Stucchi⁽¹⁾, P. Gasperini⁽²⁾, R. Camassi⁽³⁾

⁽¹⁾ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Milano-Pavia

⁽²⁾ Dipartimento di Fisica, Università di Bologna

⁽³⁾ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Bologna

con la collaborazione di

L. Gulia, C. Meletti, A. Rovida (INGV, Sezione di Milano-Pavia)

Partecipano alle attività del deliverable le seguenti UR:

- UR1 INGV Milano (coord. M. Stucchi)
- UR3 INGV Bologna (coord. R. Camassi)
- UR4 INGV Catania (coord. R. Azzaro)
- UR9 UNI Bologna (coord: P. Gasperini)

Milano, 31 luglio 2007

Riassunto

La ricompilazione di CPTI04 a partire dai dati resi omogenei in DBMI04 ha lievemente modificato i parametri di alcuni terremoti; piuttosto che pubblicare una versione CPT04.1 del catalogo, si è scelto di procedere con la realizzazione di una versione aggiornata del catalogo.

La compilazione di CPTI07, parallelamente a quella di DBMI07, prevede l'estensione del catalogo a tutto il 2006 e l'introduzione delle repliche disponibili da varie basi di dati. Per la finestra temporale post-1980, verranno forniti (se disponibili) sia la localizzazione macrosismica sia una o più localizzazioni strumentali. I valori di magnitudo saranno forniti in termini di Mw. Una versione beta verrà rilasciata entro ottobre 2007.

Abstract

The recompilation of the CPTI04 catalogue from the data made homogeneous in DBMI04 resulted in slightly different parameters for some earthquakes. Rather than release a version CPTI04.1 of the catalogue, the compilation of a new updated version of the catalogue was preferred.

The compilation of CPTI07 follows that of DBMI07 and includes the extension of the catalogue up to 2006 and the introduction of aftershocks available in different datasets. For the time-window after 1980, the catalogue will include (if available) both the macroseismic and the instrumental epicentral location. Magnitude will be given in terms of Mw. A beta version will be released in October 2007.

1. CPTI04.1

La prima fase di attività ha riguardato la ricompilazione del catalogo CPTI04 a partire dai dati di DBMI04 (Stucchi et al., 2007). CPTI04 era stato compilato a partire da una versione non completamente omogenea (in quanto a georeferenziazione e codifica dei parametri di intensità) di DBMI04. Come era prevedibile, le correzioni introdotte e le diverse convenzioni adottate per la gestione dei valori alfanumerici di intensità hanno sia pur lievemente modificato i parametri di diversi terremoti. In Appendice 1 vengono presentati alcuni esempi al riguardo.

Questa fase ha consentito anche di individuare alcune localizzazioni problematiche sfuggite ai controlli nel corso della compilazione di CPTI04, avvenuta in tempi stretti nell'ambito delle attività per la redazione della mappa di pericolosità MPS04 (Gruppo di lavoro MPS, 2004). Alcuni esempi sono presentati in Appendice 2. Dato che la compilazione della versione aggiornata del catalogo era comunque avviata, si è preferito non pubblicare una versione "CPTI04.1" e procedere direttamente verso la compilazione di una versione aggiornata di CPTI.

2. CPTI07

La compilazione di CPTI07 segue in parallelo quella di DBMI07; è quindi esteso a tutto il 2006, con l'aggiunta della introduzione delle repliche disponibili da CFTI3 (Boschi et al., 2000), o da altre basi di dati (es. BMING), e di quelle con $I_0 \geq 8$ da Postpischl (1985) non comprese in quanto sopra, previo controllo di eventuali studi che ne aggiornino i parametri.

Per quanto riguarda la finestra temporale post-1980, per la parte strumentale si fa riferimento in prima istanza a CSI1.1 (Castello et al., 2006) e al Bollettino INGV (CINGV). La soglia minima di intensità è meno rigida che in passato.

Verranno forniti (quando disponibili) due diversi tipi di localizzazione: a) macrosismica, utilizzando il codice Boxer (Gasperini et al, 1999) nell'ultima versione rilasciata (Boxer 3.3), con le tradizionali "correzioni" esperte ove necessario; e b) una o più strumentali (si veda ad esempio l'area Etnea).

Per quanto riguarda i valori di magnitudo essi saranno forniti in termini di M_w , con relativa stima dell'incertezza; in mancanza di una stima da inversione di registrazioni a larga banda, ricavati dalla combinazione di dati macrosismici e magnitudo strumentali (M_L , M_s ecc.) convertite a magnitudo momento attraverso regressioni ortogonali. Verranno inoltre fornite le regressioni utili alla determinazione di altri valori di M da utilizzarsi con le relazioni di attenuazione più in uso.

Una versione beta verrà resa disponibile entro la metà di ottobre 2007. La versione definitiva, dopo i test necessari, entro il 2007.

Bibliografia

- Bollettino Macrosismico, Istituto Nazionale di Geofisica, Roma, 1980-2000.
- Bollettino sismico INGV, Roma, <http://www.ingv.it/~roma/reti/rms/bollettino/index.php>.
- Boschi, E., E. Guidoboni, G. Ferrari, D. Mariotti, G. Valensise e P. Gasperini (2000). Catalogue of Strong Italian Earthquakes from 461 B.C. to 1980. *Ann. Geof.*, 43, 609-868. <http://storing.ingv.it/cft/>.
- Castello, B., G. Selvaggi, C. Chiarabba e A. Amato (2006). CSI Catalogo della sismicità italiana 1981-2002, versione 1.1. INGV-CNT, Roma. <http://www.ingv.it/CSI/>
- Gasperini, P., F. Bernardini, G. Valensise e E. Boschi (1999), Defining seismogenic sources from historical felt reports, *Bull. Seism Soc. Am.*, 89, 94-110. Codice disponibile su: <http://ibogfs.df.unibo.it/user2/paolo/www/paolo.html>
- Gruppo di Lavoro MPS (2004). Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM del 20 marzo 2003, n.3274 All. 1. Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65pp. + 5 allegati, <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>.
- Postpischl, D. (1985). Catalogo dei terremoti italiani dall'anno 1000 al 1980, *Quaderni della Ricerca Scientifica*, 114, 2B, Bologna, 239 pp.
- Stucchi, M., R. Camassi, A. Rovida, M. Locati, E. Ercolani, C. Meletti, P. Migliavacca, F. Bernardini e R. Azzaro (2007). DBMI04, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04. <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/>. *Quaderni di Geofisica*, INGV, 49, 38 pp.

Appendice 1

Impatto di DBMI04 nella determinazione dei parametri epicentrali e di sorgente

a cura di Laura Gulia e Carlo Meletti

Vengono mostrati alcuni esempi di come la diversa conversione di intensità da letterali a numeriche o la diversa georeferenziazione di una località possano produrre delle differenti determinazioni dei parametri epicentrali di un terremoto, utilizzando il codice BOXER. Il confronto è basato sul database di lavoro denominato DB0 (ottenuto dalla semplice collazione di dati di intensità come forniti dai cataloghi di riferimento) e su DBMI04 (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/>).

Il terremoto dell'8 gennaio 1819, Liguria occidentale

L'epicentro si è spostato di quasi 30 km a causa dello spostamento di 90 km di una delle località utilizzate per la sua localizzazione (Cantalupo, $I_g=60$; Fig. 1). Inoltre, le due località con I_{max} (Imperia e S. Remo) hanno subito una variazione in latitudine e longitudine, anche se minima (inferiore a 1.5 km).

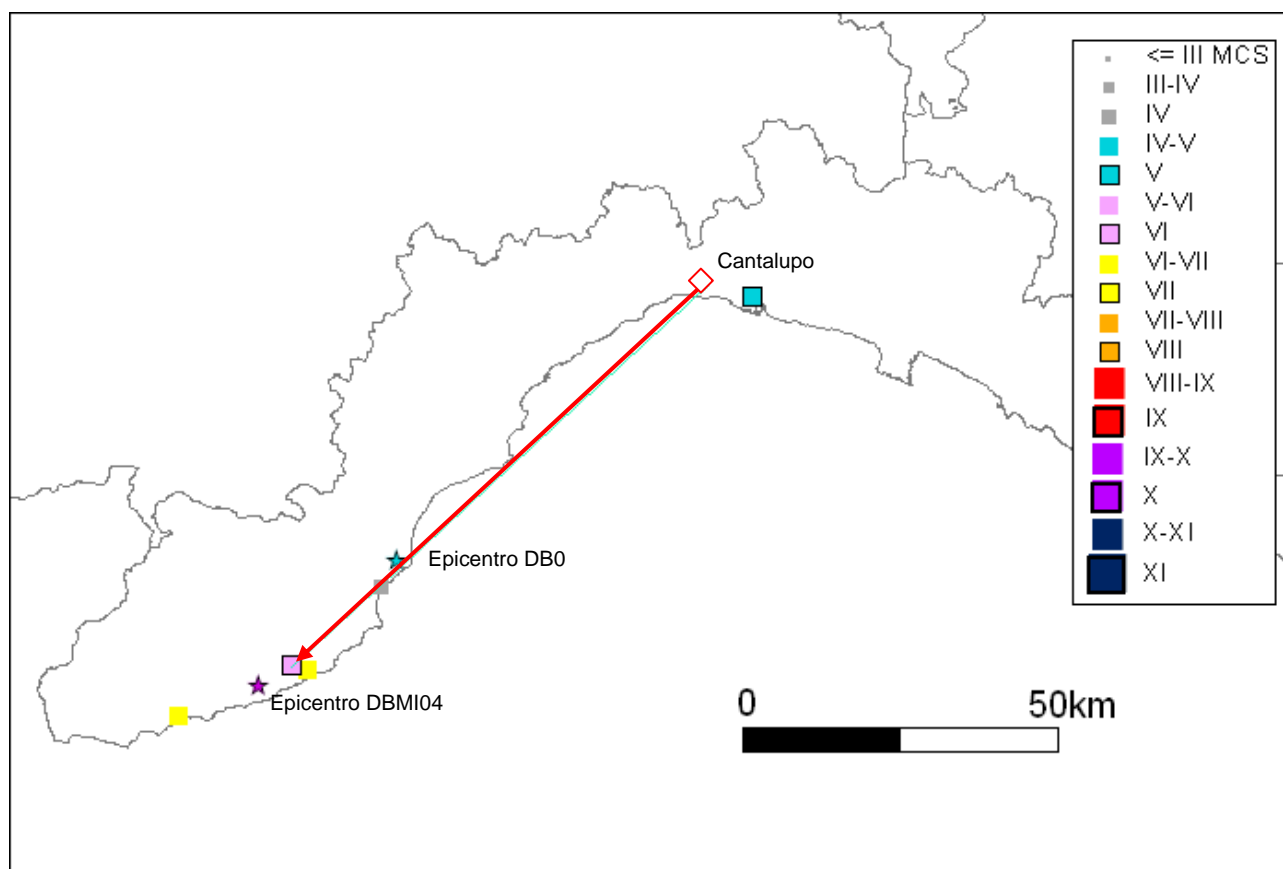


Figura 1. Confronto tra le distribuzioni delle osservazioni macrosismiche disponibili per il terremoto della Liguria Occidentale del 1819, nei database DB0 e DBMI04 e tra i relativi epicentri calcolati con il codice Boxer. La freccia rossa indica lo spostamento della località Cantalupo.

Il terremoto del 10 giugno 1410, Veronese

A Ferrara è associato un felt (F), che per la determinazione epicentrale in CPTI04 è stato trasformato in $I_g = 4.6$, mentre in DBMI04 corrisponde a $I_g = 3.4$; nella determinazione di CPTI04, rientrando nell'incertezza della classe V, viene pesato nel calcolo dell'epicentro insieme alle osservazioni con intensità VI, V-VI e V (Fig. 2).

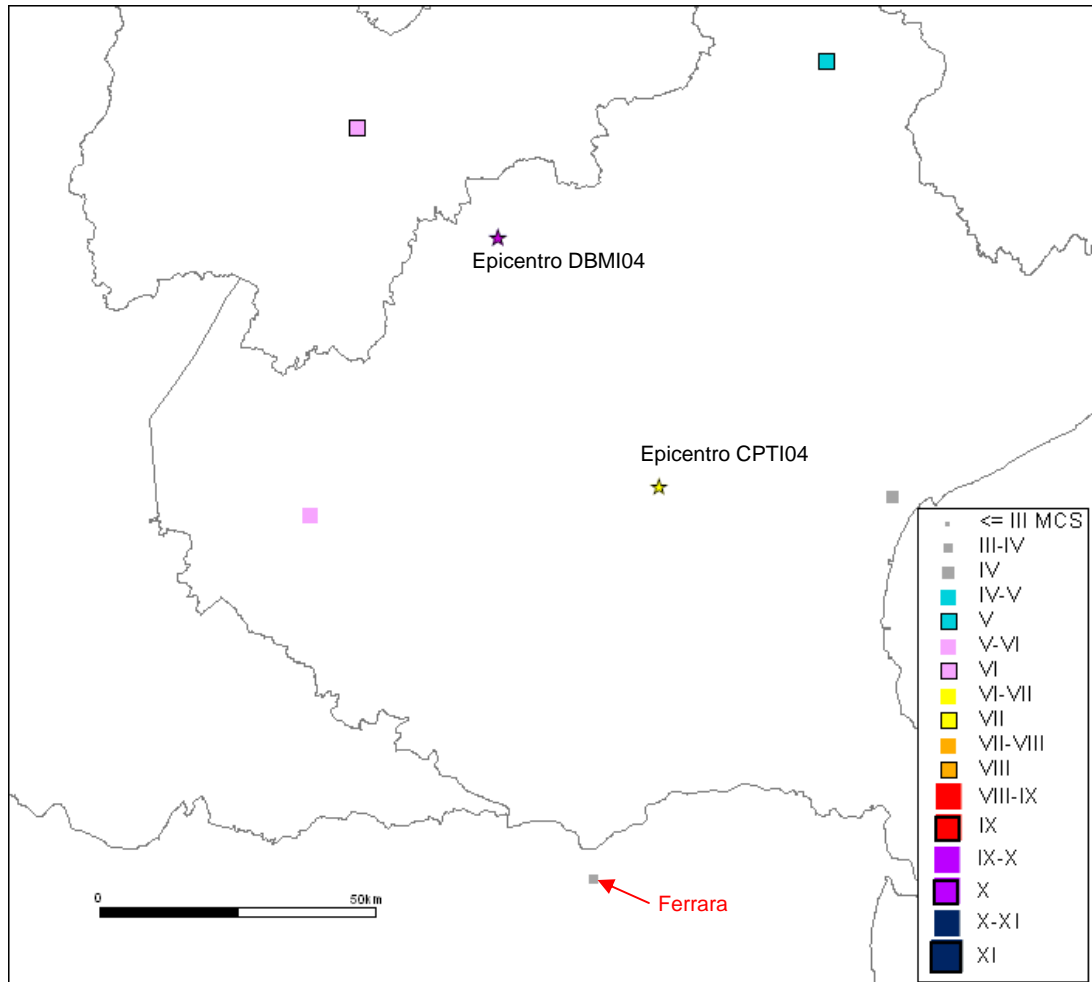


Figura 2. La distribuzione delle osservazioni macrosismiche disponibili per il terremoto del Veronese del 1410 è uguale nei due database DB0 e DBMI04 (non sono presenti variazioni di coordinate). Sono riportati gli epicentri determinati dal codice Boxer convertendo il Felt di Ferrara in 3.4 (secondo DBMI04, stella rosa) e in 4.6 secondo lo stile adottato per la compilazione di CPTI04 (stella gialla).

Il terremoto del 4 dicembre 1690, Kaernten

L'epicentro subisce uno spostamento minimo (1.05 km; Fig. 3), mentre l'azimut ruota di 51°. Le osservazioni macrosismiche sono 17, ma per il calcolo dell'azimut vengono utilizzate solo le 3 località con I_{max} ; una di queste è stata spostata di 3 km. La geometria della distribuzione cambia e, di conseguenza, l'azimut.

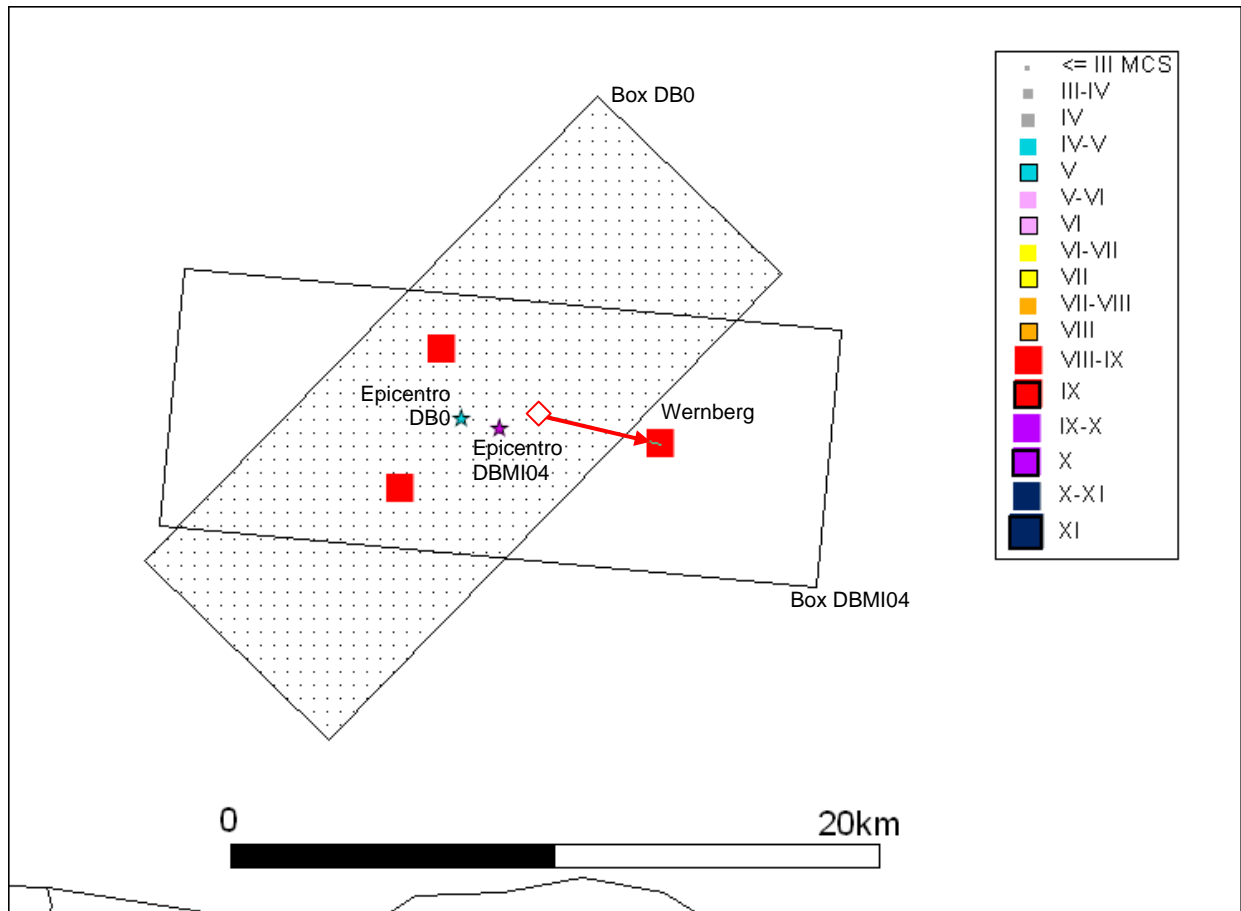


Figura 3. Confronto tra la distribuzione delle osservazioni macrosismiche disponibili per il terremoto di Kaernten del 1690, nei database DB0 e DB9, tra i relativi epicentri e le relative box calcolati con il codice Boxer. La freccia rossa indica lo spostamento della località Wernberg.

Appendice 2

Localizzazioni epicentrali problematiche in CPTI04

a cura di Andrea Rovida e Romano Camassi

Nelle schede che seguono vengono mostrati alcuni esempi di localizzazioni epicentrali problematiche contenute in CPTI04 e sfuggite ai controlli nel corso della compilazione del catalogo stesso, avvenuta in tempi stretti dettati dall'urgenza della redazione della mappa di pericolosità sismica MPS04. Un riesame attento di questi e altri casi analoghi dovrebbe portare all'individuazione di soluzioni più ragionevoli, e in qualche caso al riesame degli stessi dati di base.

Il terremoto del 20 novembre 1991, Alpi Centrali

Per il terremoto del 20 novembre 1991 CPTI04 riporta i seguenti parametri:

Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Rt	Np	Imx	Io	Lat	Lon	Maw	Daw
1991	11	20	01	54	19	ALPI CENTRALI	BMING	469	60	50	45.993	9.427	4.80	0.09

L'epicentro si trova poco a nord di Lecco (Fig. 4).

Il catalogo svizzero ECOS localizza, in base a dati strumentali, lo stesso terremoto più a nord nel cantone dei Grigioni, con coordinate epicentrali 46.73°, 9.53° (Fig. 4).

I parametri contenuti in CPTI04 derivano dai dati macrosismici forniti dal Bollettino Macrosismico INGV, rappresentati in Fig. 4. La figura mostra che le osservazioni macrosismiche derivano solo da località italiane e in generale le intensità più elevate sono localizzate nei pressi del confine con la Svizzera. Si tratta evidentemente di dati largamente incompleti.

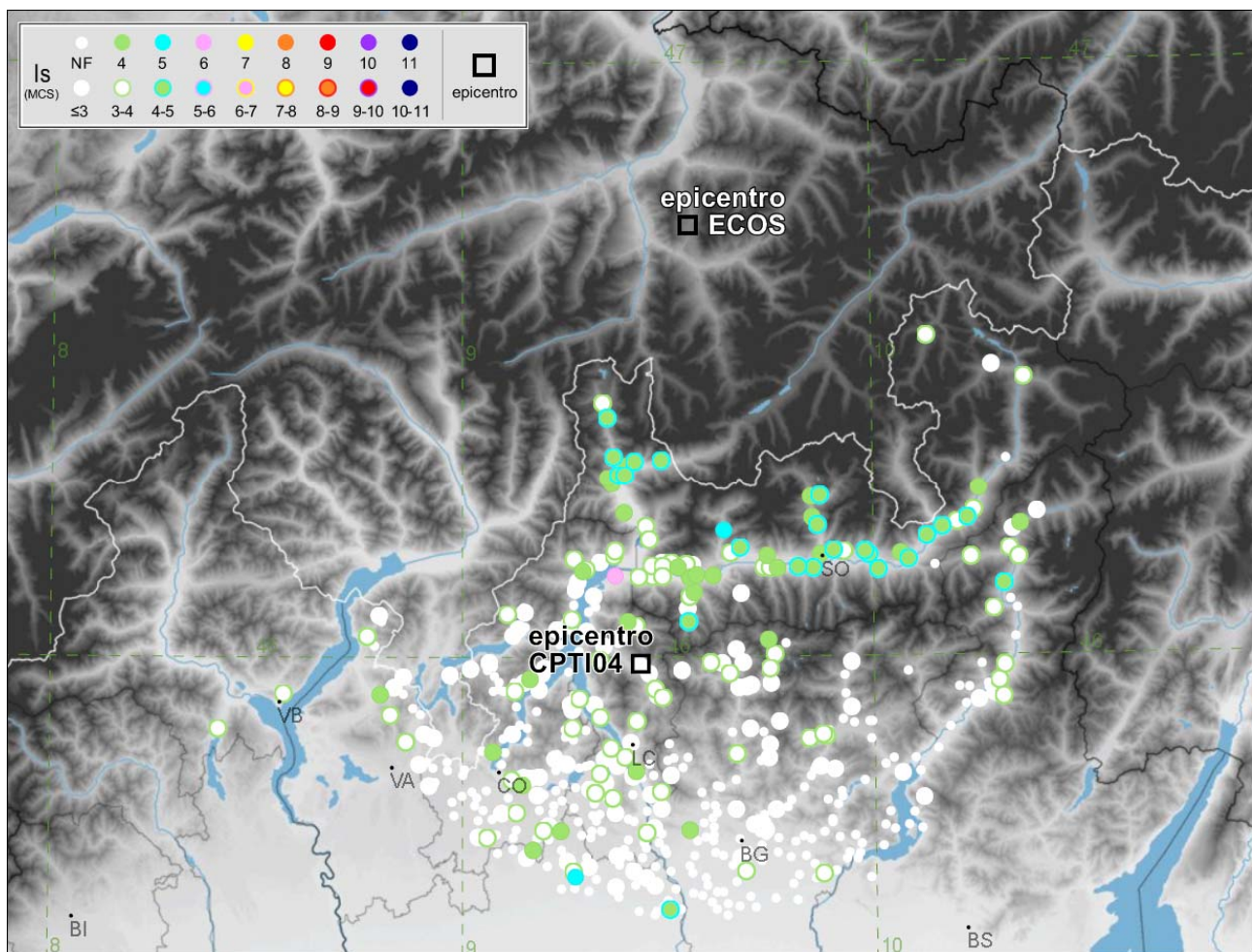


Figura 4. Osservazioni macrosismiche per il terremoto del 20.11.1991 e localizzazione degli epicentri secondo CPTI04 e ECOS.

Il terremoto del 28 marzo 1511, Slovenia

Per il terremoto del 28 marzo 1511 CPTI04 riporta i seguenti parametri:

Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Rt	Np	Imx	Io	Lat	Lon	Maw	Daw
1511	03	28	12	15		Slovenia	CFTI	8	60	55	45.500	11.930	4.74	0.11

Il terremoto è indicato dallo studio di riferimento come una replica di quello del 26 marzo 1511 in Slovenia ($I_o=9$; $M_{aw}=6.51$)

I parametri contenuti in CPTI04 per il terremoto del 28 marzo derivano da osservazioni macrosismiche la cui distribuzione (Fig. 5) determina la localizzazione dell'epicentro a nord di Padova, molto distante dalla massima intensità osservata ($I_s=6$, Idrija). Questa localizzazione risulta anche distante dall'epicentro dell'evento principale del 26 marzo (Fig. 5) e per questo motivo la replica del 28 marzo non è stata declusterata.

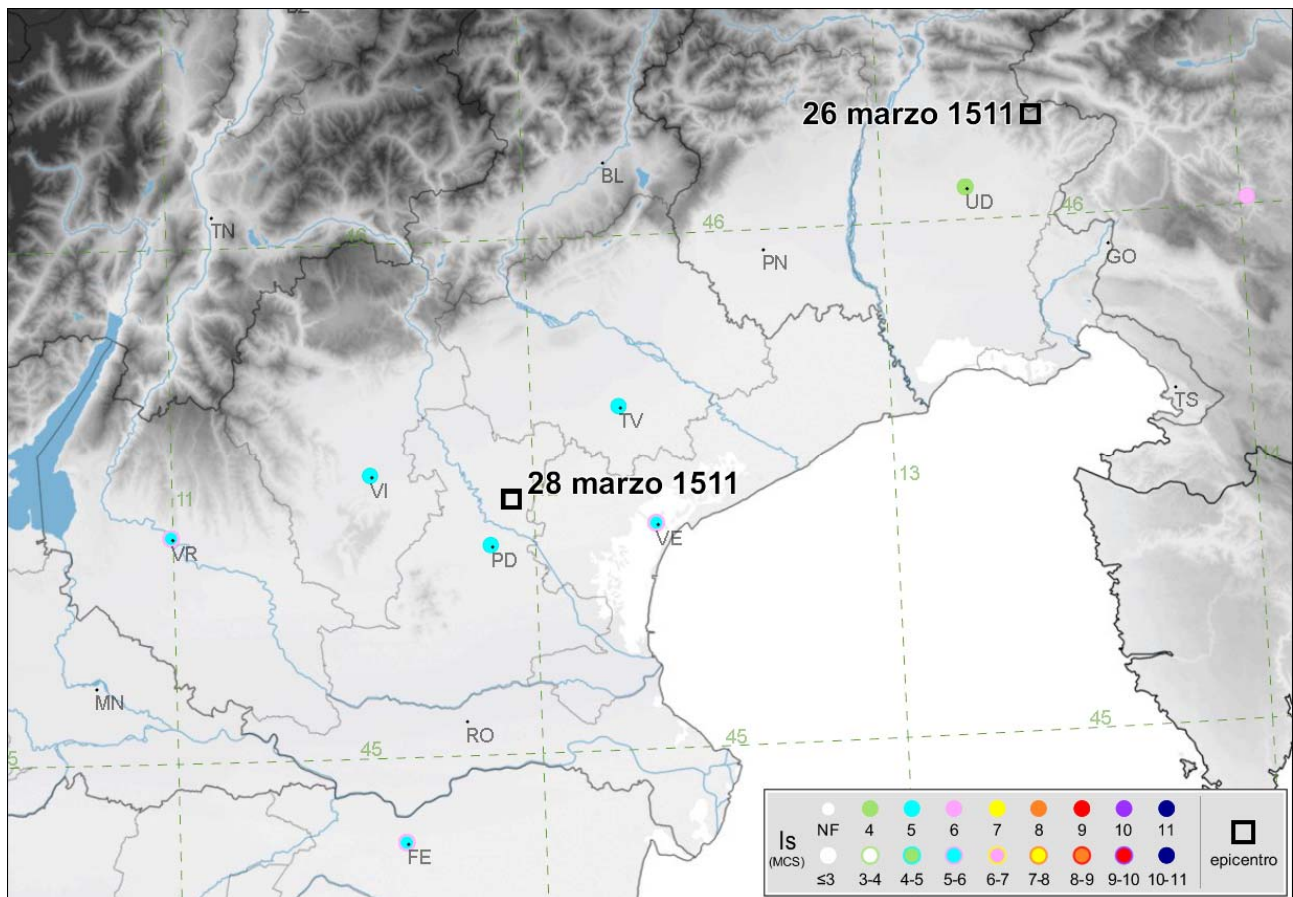


Figura 5. Distribuzione delle intensità e localizzazione dell'epicentro per il terremoto del 28 marzo 1511; è rappresentato anche l'epicentro del terremoto del 26 marzo.