

## Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – Sezione di Milano

**Paola Albini e Andrea Moroni**

### **Il terremoto del 12 maggio 1802, Valle dell'Oglio (luglio 2003)**

#### **0. Introduzione**

Noto con il nome di terremoto di Soncino, l'evento sismico del 12 maggio 1802, ore 10.30, è uno dei più forti terremoti storici conosciuti per il settore centro-settentrionale della Pianura Padana. Osservando una mappa della sismicità della zona a nord e a nord-est dell'area interessata dal terremoto del 1802, si nota che i terremoti storici conosciuti sono pochi e di magnitudo medio-bassa, e non seguono alcun trend specifico. Come conseguenza, a eccezione della sorgente proposta in DISS (Valensise and Pantosti, 2001) (Fig. 1, box gialla) proprio per il terremoto del 1802, non ci sono in letteratura per quest'area altre sorgenti sismogenetiche identificate e associate a terremoti storici.

La scelta di corredare questo terremoto di un nuovo studio è stata perciò sollecitata dalle seguenti motivazioni:

- ottenere nuove informazioni e migliorare la distribuzione degli effetti macrosismici
- rendere più stabili i parametri del terremoto
- disporre di dati consolidati e meglio distribuiti, per identificare una sorgente sismogenetica che soddisfi contemporaneamente i dati storico-macrosismici e quelli geologici.

#### **1. Gli studi precedenti**

Esistono in letteratura uno studio utilizzato in DOM 4.1 (Brega et al., 1985) e uno proposto in CFTI2 (Boschi et al., 1997) che propongono due diverse distribuzioni degli effetti, messe a confronto in Fig. 1, e due diversi set di parametri (Tab. 1).

Tab. 1 – Parametri del terremoto del 12 maggio 1802  
 come derivati dagli studi di Brega et al. (1985) e Boschi et al. (1997)

Studio	Nom	Ix	Io	Lat	Lon	Mw	Mm	Ma	Catalogo
Brega et al., 1985	49	8	8	45.383	9.833	--	5.5	--	NT 4.1
Boschi et al., 1997	66	8-9	8	45.420	9.850	5.6	5.4	5.54	CPTI

Per comprendere il background informativo di ciascuno studio, è stata svolta un'analisi comparativa delle fonti utilizzate in riferimento alla definizione degli effetti in ogni località.

Da questo confronto è emerso che le differenze tra i due studi consistono in:

- *numero e tipologia di fonti:*
  - Brega et al. (1985) usano una quindicina di fonti; si tratta di fonti coeve composte e stampate in occasione del terremoto (Caparrotti, 1802; Balis, 1802) oppure di storie locali scritte alcuni anni dopo, ma che fanno largo uso di fonti coeve (Galantino, 1869); sono presenti anche alcune fonti documentarie; nel complesso tutta l'area di maggior danneggiamento risulta indagata sulla base di fonti di buona qualità; tuttavia, non sono resi espliciti i legami tra ciascuna fonte e le informazioni utilizzate per l'assegnazione dell'intensità;
  - Boschi et al. (1997) elencano in bibliografia 76 titoli, quasi tutti utilizzati per l'assegnazione dell'intensità (come emerge dalla consultazione dei dati contenuti nel CDRom); questo studio riprende la maggior parte delle fonti utilizzate da Brega et al. (1985), estendendo poi la tipologia delle fonti coeve a periodici e a documentazione amministrativa; a esclusione delle informazioni su Orzinuovi, contenute nella documentazione dell'Archivio di Stato di Brescia, le principali fonti per l'area di danneggiamento sono le stesse per entrambi gli studi, mentre in Boschi et al. (1997) aumentano sensibilmente le fonti che riportano effetti nell'area di risentimento.
- *numero di osservazioni macrosismiche e intensità:*
  - i 17 di punti di intensità in più contenuti dello studio Boschi et al. (1997) sono per lo più collocati nell'area di risentimento ( $I \leq 5$ ); all'interno dell'area dove gli effetti sono stati maggiori sino al

danneggiamento ( $I \geq 6$ ), Boschi et al. aggiungono quattro località (Santa Maria della Croce e Fontana con  $I=6$ , Bergamo e Romano di Lombardia con  $I=6-7$ );

- l'intensità massima assegnata da Brega et al. è pari a 8 MCS, ed è stimata per 12 località; per Boschi et al. l'intensità massima è pari a 8-9 MCS, nella sola località di Orzinuovi e solo in altre tre località (Casaletto di Sopra, Gallignano e Soncino) è pari a 8 MCS;

- nell'area di danneggiamento, l'oscillazione nei valori di intensità assegnati arriva a un grado per le località di Bordolano e Cumignano sul Naviglio. Il caso di Bordolano è sicuramente il più curioso, dal momento che una sola fonte (Galantino, 1869) ne parla e viene utilizzata da entrambi gli studi.

Esistono tuttavia numerose differenze anche nel caso un'oscillazione inferiore, come per Fontanella, Albera, Melotta, Offanengo, Romanengo, Salvirola, Ticengo, Villanuova, Casalbuttano, Chiari.

E' in queste differenze che risiede l'origine della diversa orientazione della sorgente, ottenuta con il metodo Boxer, utilizzando i due diversi set di dati (Fig. 1).

Poiché lo studio di Boschi et al. (1997) è stato scelto come studio di riferimento per il catalogo CPTI (GdL CPTI, 1999), ne è stata maggiormente approfondita l'analisi, soprattutto per verificare quali fonti, quali tipologia e qualità di informazioni utilizzabili a scopo sismologico sostengano l'elaborazione proposta.

Dall'analisi compiuta, emerge che le località per le quali le fonti forniscono solo descrizioni scarse e approssimative degli effetti di danneggiamento sono:

- località per le quali esiste solo l'informazione che è stata elargita una somma di rimborso ai danneggiati tratta da un unico documento trascritto da Galantino (1869): si tratta di Albera, Bordolano, Fontanella, Melotta, Villanuova, Cumignano sul Naviglio;
- località definite come "danneggiate" dalla stampa periodica e per le quali non ci sono altre fonti: è il caso di Chiari;
- località per le quali le fonti sono coeve, ma non di origine locale: è il caso di Bergamo, i cui effetti sono descritti in un diario di Correggio e di Romano di Lombardia, pure citato in due diari non locali.

L'analisi comparata degli studi disponibili ha perciò messo in evidenza alcune debolezze nella conoscenza complessiva degli effetti del terremoto:

- esistono aree per le quali la conoscenza degli effetti è lacunosa, quali quella lungo il corso dell'Oglio a sud-est di Orzinuovi;
- gli effetti in alcune località chiave per la comprensione del terremoto nel suo complesso sono ricordate solo da un'unica fonte, che contiene informazioni approssimative (si veda sopra);
- si nota la mancanza di un insieme di documenti amministrativi collocabili in un contesto storico chiaramente definito (non a stralcio), che permetta un'interpretazione meno incerta e oscillante delle informazioni disponibili in termini di intensità macrosismica.

La nuova ricerca ha quindi beneficiato dell'apporto informativo degli studi precedenti, soprattutto per quanto riguarda le fonti narrative edite a carattere locale. D'altro canto, ha preso spunto dalle debolezze evidenziate per indirizzare la ricerca e il recupero di nuove fonti, che permettano di reinterpretare le informazioni disponibili e di giungere a una maggior stabilità e uniformità nella conoscenza del terremoto del 12 maggio 1802.

## **2. Percorso di ricerca**

### **a. Il contesto geopolitico**

Il terremoto del 1802 avvenne in un momento storico per il quali ha abbondanza di informazioni sull'amministrazione dell'area interessata dall'evento. Pur se in Italia settentrionale ci si trova nei primi e convulsi anni del nuovo regime napoleonico, è proprio quest'ultimo a portare a una razionalizzazione della struttura amministrativa.

In estrema sintesi, ci si limita a ricordare che il nucleo principale attorno al quale si incentrò il riassetto politico amministrativo voluto da Napoleone fu la modifica della suddivisione amministrativa del territorio e la definizione di organi e poteri ai diversi livelli, dal periferico all'intermedio a quello centrale. In particolare questa materia fu oggetto di due vaste riforme, la prima del 13 maggio 1801 (Legge, 1801), la seconda del 6 maggio 1802 (Decreto, 1802).

L'organismo fondamentale di tutta la riforma francese fu il dipartimento, un ente di governo territoriale corrispondente, a grandi linee, alle attuali provincie. La legge del 1801 (Legge, 1801) ne istituì, in alta Italia, dodici: Olona (capoluogo Milano), Alto Po (Cremona), Basso Po (Ferrara), Crostolo (Reggio Emilia), Mella (Brescia), Mincio (Mantova), Panaro (Modena), Reno (Bologna), Rubicone (Forlì), Serio

(Bergamo), Agogna (Novara) e Lario (Morbegno) (Fig. 2). Ogni Dipartimento era suddiviso in distretti, ciascuno composto da un numero definito di comuni, che rappresentavano l'unità base dell'organizzazione territoriale.

Ai fini della presente ricerca importa analizzare le aree maggiormente interessate dal terremoto del 1802, corrispondenti, a grandi linee, a località comprese nelle attuali province di Brescia, Bergamo e Cremona. Si è dunque proceduto a ricostruire l'appartenenza delle varie località del bresciano, del bergamasco e del cremonese ai diversi dipartimenti e distretti, con l'obiettivo da una parte di individuare le sedi intermedie o centrali cui venivano inviate le comunicazioni provenienti dalla periferia, dall'altra parte, di ricostruire i provvedimenti presi a livello centrale sia per conoscere gli effetti del terremoto nelle varie località, sia per provvedere con eventuali aiuti alla ricostruzione.

A tale scopo, dopo l'esame delle leggi del 1801 (Legge, 1801) e 1802 (Decreto 1802) e di vari studi in materia, sono state compilate tre tabelle relative ai tre dipartimenti di interesse per questa ricerca, ossia Alto Po, Mella e Serio. L'elenco dei comuni al 1802 con le rispettive appartenenze è stato poi collegato all'attuale aggregazione comunale in modo da poter disegnare mappe in cui gli attuali comuni siano inseriti nella griglia dei confini amministrativi del 1802 (Fig. 2).

## **b. Fonti narrative e documentarie**

Sono molte le fonti narrative, sia coeve sia successive, che trattano del terremoto del 1802. Il loro contributo informativo è rilevante poiché alcune località vicine all'area di danneggiamento sono ricordate solo da questa tipologia documentaria. L'importanza delle informazioni contenute in quelle coeve viene sottolineata nella descrizione degli effetti contenuta nel paragrafo successivo, ma va sottolineato che sono le uniche testimonianze degli effetti in ben 16 località su 85.

La ricerca di fonti documentarie si è quindi svolta nei principali archivi che, secondo la ricostruzione puntuale dell'amministrazione dell'epoca, sono emersi essere quelli che oggi ne conservano la documentazione: Archivi di Stato di Milano (ASMi, 1802a-d; ASMi, 1802e-f), Brescia (ASBs, 1797-1815), Bergamo (ASBg, 1802-1810) e Cremona. Importanti elementi documentari sono stati trovati nei primi tre, ma non in quello di Cremona, poiché Cremona era il capoluogo del dipartimento dell'Alto Po, particolarmente penalizzante è il fatto che la documentazione relativa a questo organismo sia stata in gran parte eliminata in seguito a un riordino della fine dell'800.

Data la carenza di documentazione relativa al dipartimento dell'Alto Po, in linea di massima corrispondente all'attuale provincia di Cremona e il cui territorio risulta il più danneggiato dopo quello del Dipartimento del Serio, si è data la priorità alla ricerca in alcuni archivi comunali di questa provincia: Soncino, Orzinuovi, Cremona e Borgo San Giacomo. Soltanto in quello di Soncino è stata trovata documentazione sul terremoto.

## **3. Nuova distribuzione degli effetti macrosismici e parametri del terremoto**

Le autorità dipartimentali comunicarono immediatamente a quelle centrali informazioni sul terremoto e il Ministero degli Interni incaricò in breve tempo un perito della valutazione in loco e della verifica delle perizie compiute dai singoli ambiti comunali.

La ricca documentazione archivistica recuperata ha permesso di definire gli effetti del terremoto in 34 località, di cui 23 non sono ricordate da fonti narrative.

Risulta confermata la gravità del danneggiamento verificatosi a: - Orzinuovi, con danni alle chiese, il crollo di alcune case e il danneggiamento serio di altre; - Casaleto e Melotta, con danni seri alle abitazioni; - Fontanella, con il crollo di una casa, danni in alcune altre, e alla chiesa parrocchiale; - Soncino, dove fonti dell'archivio comunale testimoniano i danni alle chiese, il crollo di tre case e la demolizione del palazzo municipale e di alcune altre che si dovette fare nei giorni successivi perché pericolanti; - Torre Pallavicina, dove un'ampia documentazione testimonia l'elevato danneggiamento verificatosi.

Un caso anomalo risulta essere quello di Gallignano, località ricordata solo da una fonte narrativa coeva che la annovera tra le località più colpite (Caparrotti, 1802) e da uno studio successivo (Galantino, 1869), mentre nessun documento d'archivio cita questa località.

Altre cinque località (Antegnate, Romanengo, Albera, Salvirola, Bordolano) sono ricordate solo dalla documentazione archivistica, all'interno di riepiloghi generali in cui sono elencate le somme stanziare in aiuto ai danneggiati.

Per altre cinque località (Villanuova, Casalbuttano, Credera, Offanengo, Cumignano) abbiamo notizie di danni lievi solo da fonti narrative. Infine per Ticengo disponiamo di informazioni contraddittorie: Caparrotti (1802) la ricorda tra le più danneggiate, mentre Balis (1802) la inserisce tra quelle che avrebbero subito un

danno minore. Le informazioni archivistiche disponibili riguardano solo le somme stanziare per le riparazioni: la loro esiguità confermerebbe un danno lieve.

Infine si devono segnalare 41 località dove il danneggiamento fu molto lieve o nullo. Per 20 di queste le informazioni provengono dalle risposte scritte dalle autorità municipali a una circolare dipartimentale del novembre 1802. È il caso di Alzano Maggiore (Alzano Lombardo), Bagnatica, Entratico, Breno, Martinengo, Villa d'Ogna, Ardesio (Ardesio), Almenno (Almenno San Salvatore), Castro, Gandino, Piazza (Piazza Brembana), Ponte San Pietro, Rivolta (Rivolta d'Adda), S. Stefano (Carobbio degli Angeli), Somasca (Vercurago), Tagliuno (Castelli Calepio), Treviglio, Valle in Nembro (Nembro), Verdello, Zogno.

Per altre località esistono lettere scritte dalle autorità municipali in occasioni diverse rispetto alla circolare dell'11 novembre, che descrivono con sufficiente precisione gli effetti verificatisi a seguito del terremoto: Bergamo, Caravaggio, Cepino, Lovere, Brescia.

Infine 14 località sono ricordate solo da fonti narrative (Chiari, Lodi, Orzivecchi, Sergnano, Casalmaggiore, Codogno, Longhena, Moscazzano, Soresina, Milano, Vigevano, Voghera, Romano in Lombardia, Cremona).

Le informazioni raccolte hanno permesso di assegnare l'intensità macrosismica in scala EM98 per 74 località, mentre per altre 11 è stato possibile indicare solo un risentimento generico (F = felt).

L'elenco che segue contiene la denominazione del comune nel 1802 e poi quella attuale, a cui si riferiscono le coordinate geografiche.

<u>Località nel 1802</u>	<u>Denominazione odierna</u>	<u>Prov</u>	<u>Lat</u>	<u>Lon</u>	<u>Int</u>
Torre Pallavicina	Torre Pallavicina	BG	45.448	9.878	80
Soncino	Soncino	CR	45.399	9.874	80
Orzinuovi	Orzinuovi	BS	45.402	9.924	80
Romanengo del Rio con Melotta	Melotta	CR	45.412	9.805	80
Gallignano	Gallignano	CR	45.439	9.837	80
Fontanella	Fontanella	BG	45.469	9.801	80
Casaletto di Sopra	Casaletto di Sopra	CR	45.419	9.782	80
Romanengo	Romanengo	CR	45.378	9.785	75
Antegnate	Antegnate	BG	45.484	9.789	75
Villanuova	Villanuova	BG	45.440	9.862	70
Ticengo	Ticengo	CR	45.369	9.827	70
Offanengo	Offanengo	CR	45.379	9.743	70
Crema	Crema	CR	45.362	9.686	70
Credera	Credera	CR	45.302	9.653	70
Casalbuttano	Casalbuttano	CR	45.252	9.965	70
Bordolano	Bordolano	CR	45.294	9.986	70
Albera	Albera	CR	45.366	9.805	70
Cumignano	Cumignano sul Naviglio	CR	45.354	9.836	65
Villa d'Ogna	Villa d'Ogna	BG	45.905	9.929	60
Sergnano	Sergnano	CR	45.427	9.704	60
Santa Maria della Croce	Santa Maria della Croce	CR	45.375	9.698	60
Cepino	Sant'Omobono Valle Imagna	BG	45.814	9.533	60
Orzivecchi	Orzivecchi	BS	45.420	9.962	60
Martinengo	Martinengo	BG	45.570	9.767	60
Lodi	Lodi	LO	45.314	9.501	60
Entratico	Entratico	BG	45.704	9.875	60
Chiari	Chiari	BS	45.538	9.931	60
Caravaggio	Caravaggio	BG	45.497	9.644	60
Breno	Breno	BS	45.956	10.303	60
Bergamo	Bergamo	BG	45.694	9.670	60
Bagnatica	Bagnatica	BG	45.663	9.782	60
Alzano Maggiore	Alzano Lombardo	BG	45.733	9.729	60
Moscazzano	Moscazzano	CR	45.293	9.681	60
Ardesio	Ardesio	BG	45.937	9.930	60
Zogno	Zogno	BG	45.792	9.661	50
Voghera	Voghera	PV	44.993	9.009	50
Vigevano	Vigevano	PV	45.316	8.856	50
Verdello	Verdello	BG	45.605	9.629	50
Treviglio	Treviglio	BG	45.521	9.593	50
Soresina	Soresina	CR	45.288	9.855	50
Romano di Lombardia	Romano di Lombardia	BG	45.519	9.755	50
Rivolta	Rivolta d'Adda	CR	45.470	9.512	50
Ponte San Pietro	Ponte San Pietro	BG	45.696	9.587	50

Piazza	Piazza Brembana	BG	45.947	9.671	50
Pavia	Pavia	PV	45.189	9.160	50
Milano	Milano	MI	45.464	9.189	50
Lovece	Lovece	BG	45.812	10.069	50
Longhena	Longhena	BS	45.437	10.060	50
Gandino	Gandino	BG	45.810	9.902	50
Cremona	Cremona	CR	45.136	10.024	50
Codogno	Codogno	LO	45.161	9.704	50
Castro	Castro	BG	45.802	10.066	50
Tagliuno	Castelli Calepio	BG	45.639	9.902	50
Casalmaggiore	Casalmaggiore	CR	44.988	10.421	50
S. Stefano	Carobbio degli Angeli	BG	45.665	9.829	50
Brescia	Brescia	BS	45.544	10.214	50
Almenno	Almenno San Salvatore	BG	45.749	9.598	50
Somasca	Vercurago	LE	45.817	9.433	50
Valle in Nembro	Nembro	BG	45.750	9.750	50
Vicenza	Vicenza	VI	45.549	11.549	40
Verona	Verona	VR	45.438	10.994	40
Salò	Salò	BS	45.606	10.522	40
Piacenza	Piacenza	PC	45.052	9.693	40
Padova	Padova	PD	45.406	11.876	40
Ostiglia	Ostiglia	MN	45.066	11.136	40
Mantova	Mantova	MN	45.152	10.775	40
Genova	Genova	GE	44.419	8.898	40
Asti	Asti	AT	44.899	8.206	40
Alessandria	Alessandria	AL	44.913	8.614	40
Venezia	Venezia	VE	45.438	12.335	30
Torino	Torino	TO	45.070	7.674	30
Rovereto	Rovereto	TN	45.888	11.037	30
Correggio	Correggio	RE	44.771	10.779	30
Bardi	Bardi	PR	44.630	9.730	30
Zürich	Zürich	(CH)	47.372	8.540	F
Savona	Savona	SV	44.307	8.480	F
Parma	Parma	PR	44.801	10.329	F
Legino	Legino	SV	44.294	8.456	F
Genève	Genève	(CH)	46.205	6.152	F
Chiavari	Chiavari	GE	44.317	9.322	F
Castellucchio	Castellucchio	MN	45.150	10.647	F
Camaiore	Camaiore	LU	43.940	10.304	F
Bologna	Bologna	BO	44.498	11.340	F
Bern	Bern	(CH)	46.948	7.450	F
Livorno	Livorno	LI	43.550	10.321	F

Rispetto agli studi precedenti (par. 1), nei quali va ricordato l'intensità è stata assegnata in scala MCS, le differenze più significative riguardano:

- l'intensità massima, che qui è stata valutata nel grado 8 EMS98 e assegnata a 7 località;
- l'aggiunta di una nuova osservazione nell'area di maggior danneggiamento ( $I \geq 7-8$ ); compare per la prima volta tra le località quella di Antegnate ( $I=7-8$ ) sulla base di informazioni tratte da fonti documentarie.
- una revisione complessiva dei valori di intensità, con una diversa valutazione per 11 località nell'area di danneggiamento (Fig. 3); i casi più interessanti sono Offanengo, Ticengo e Villanuova, per i quali l'intensità viene stimata nel grado 7 EMS98 (erano rispettivamente 8 MCS in Brega et al., 1985 e 7-8 MCS in Boschi et al., 1997) e, soprattutto, Cumignano sul Naviglio ( $I=6-7$ , mentre era 8 MCS in Brega et al., 1985 e 7 MCS in Boschi et al., 1997).

Utilizzando il metodo Gasperini et al. (1999) sono stati ottenuti i nuovi parametri del terremoto, che sono riportati in Tab. 3, a confronto con quelli degli studi precedenti.

Tab. 3 – Parametri del terremoto del 12 maggio 1802 secondo questo studio a confronto con quelli degli studi di Brega et al. (1985) e Boschi et al. (1997)

Studio	Nom	Ix	Io	Lat	Lon	Mw	Mm	Ma	Catalogo
Brega et al., 1985	49	8	8	45.383	9.833	--	5.5	--	NT 4.1
Boschi et al., 1997	66	8-9	8	45.420	9.850	5.6	5.4	5.54	CPTI
Albini e Moroni, 2002	85	8	8	45.424	9.839	5.6	--	--	--

Si riconfermano quindi i parametri principali, con leggere variazioni nelle coordinate epicentrali e nel valore di magnitudo. Un risultato importante consiste nella disponibilità di 34 osservazioni macrosismiche per l'area di danneggiamento (sino a  $I \geq 6$ ) (24 di Brega et al., 1985, e 29 di Boschi et al., 1997).

L'individuazione di una ricca documentazione a carattere amministrativo ha confermato da un lato il grave danneggiamento provocato dal terremoto del 1802 in un'area comunque con episodi di moderata sismicità negli ultimi 1000 anni; dall'altro lato, la possibilità di confrontare tra loro le descrizioni degli effetti proposte da tipologie diverse di fonti ha reso maggiormente stabile l'assegnazione dei valori di intensità macrosismica.

## Bibliografia

### Fonti Documentarie

- ASBg (Archivio di Stato di Bergamo), 1802-1810. Prefettura del Dipartimento del Serio, Sanità, Terremoti e incendi, b. 1239.
- ASBs (Archivio di Stato di Brescia), 1797-1815. Amministrazione centrale, poi Prefettura del Dipartimento del Mella, 327 buste e 194 registri.
- ASMi (Archivio di Stato di Milano), 1802a-d. Fondo Melzi, b. 45, Prefettura del Mella. a) Lettera del prefetto Verri a Melzi, 21 giugno; b) Lettera del prefetto Verri a Melzi, 6 agosto; c) Lettera del prefetto Verri a Melzi, 22 ottobre; d) Lettera del prefetto Verri a Melzi, s.d.
- ASMi, 1802e-f. Fondo Melzi, b. 28g. e) Lettera del Ministro degli Interni al Vice Presidente della Repubblica Italiana, 7 dicembre; f) Relazione su "Tutela Amministrativa", 15 novembre.

### Fonti narrative e articoli scientifici

- Balis, 1802. Annotazioni memorabili, ms.
- Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G. e Gasperini P., 1997. Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990, ING-SGA. Bologna, 644 pp.
- Brega F., Stucchi M., Bassi G. e De Martin M., 1985. The Soncino earthquake of May 12, 1802. In: D. Postpischl (ed.), Atlas of Isoleismal Maps of Italian Earthquakes, CNR-PFG, Quaderni de "La Ricerca Scientifica", n. 114, vol. 2A, Roma, pp.72-73.
- Caparrotti C., 1802. Memoria storico-fisica del terremoto accaduto in Lombardia li 12 maggio 1802. Milano.
- Decreto, 1802 Decreto per lo stabilimento delle Prefetture e vice Prefettura 6 maggio 1802. Bollettino delle leggi della Repubblica Italiana dalla costituzione proclamata nei Comizi di Lione al 31 dicembre 1802, Reale Stamperia, Milano.
- Galantino F., 1869. Storia di Soncino. Soncino.
- Gasperini P., Bernardini F., Valensise G. and Boschi E.; 1999: Defining seismogenic sources from Historical Earthquake Felt Reports. BSSA, 89, 1, 94-110.
- Gruppo di Lavoro CPTI (Boschi E., Gasperini P., Valensise G., Camassi R., Castelli V., Stucchi M., Rebez A., Monachesi G., Barbano M.S., Albini P., Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A. e Molin D.), 1999. Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. ING, GNDT, SGA, Bologna, 92 pp.
- Legge, 1801. Legge sulla divisione in dipartimenti, distretti e comuni del territorio della Repubblica Cisalpina, 23 fiorile anno IX (13 maggio 1801). Raccolta delle leggi, proclami, ordini ed avvisi pubblicati in Milano, II, Milano.
- Valensise G. and Pantosti D., 2001. Database of Potential Sources for Earthquakes Larger than M 5.5 in Italy. Annali di Geofisica, suppl. to vol. 44 (4), 180 pp., with CD-ROM. Gasperini P., Bernardini F., Valensise G. and Boschi E.; 1999: Defining seismogenic sources from Historical Earthquake Felt Reports. BSSA, 89, 1, 94-110.

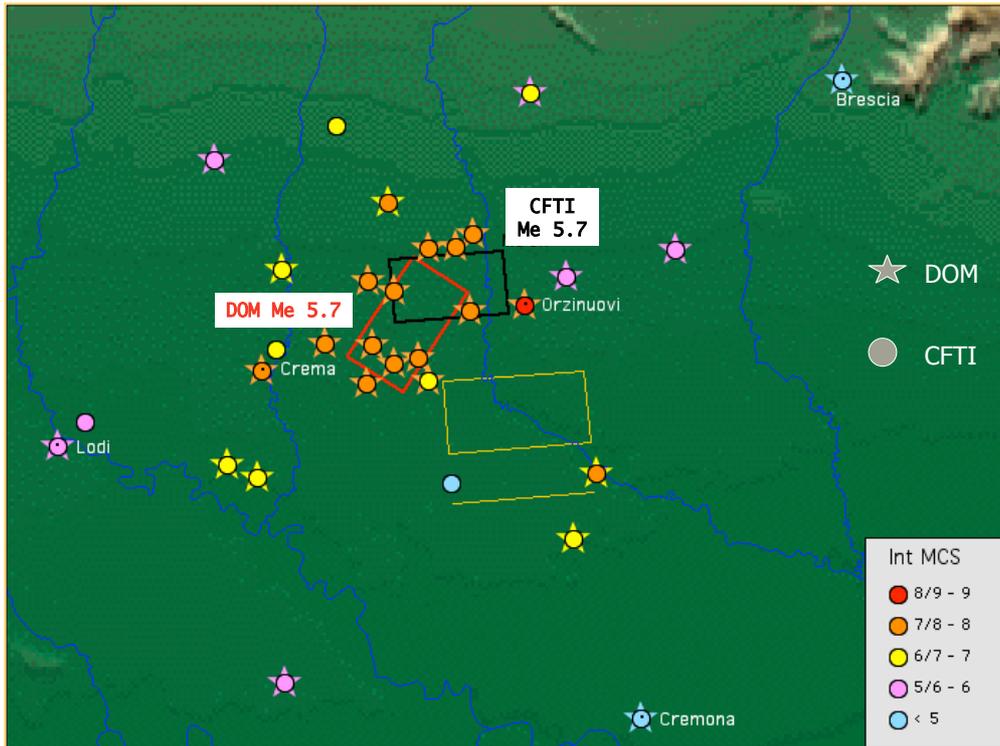


Fig. 1 – Distribuzione degli effetti del terremoto del 12 maggio 1802 secondo gli studi di Brega et al., 1985 (stella) Boschi et al., 1997 (cerchio). Sono presentati in questa stessa figura anche la dimensione e l'orientazione della sorgente sismogenetica ottenuta processando i dati di intensità di ciascuno studio (Brega et al. = rosso; Boschi et al. = nero).

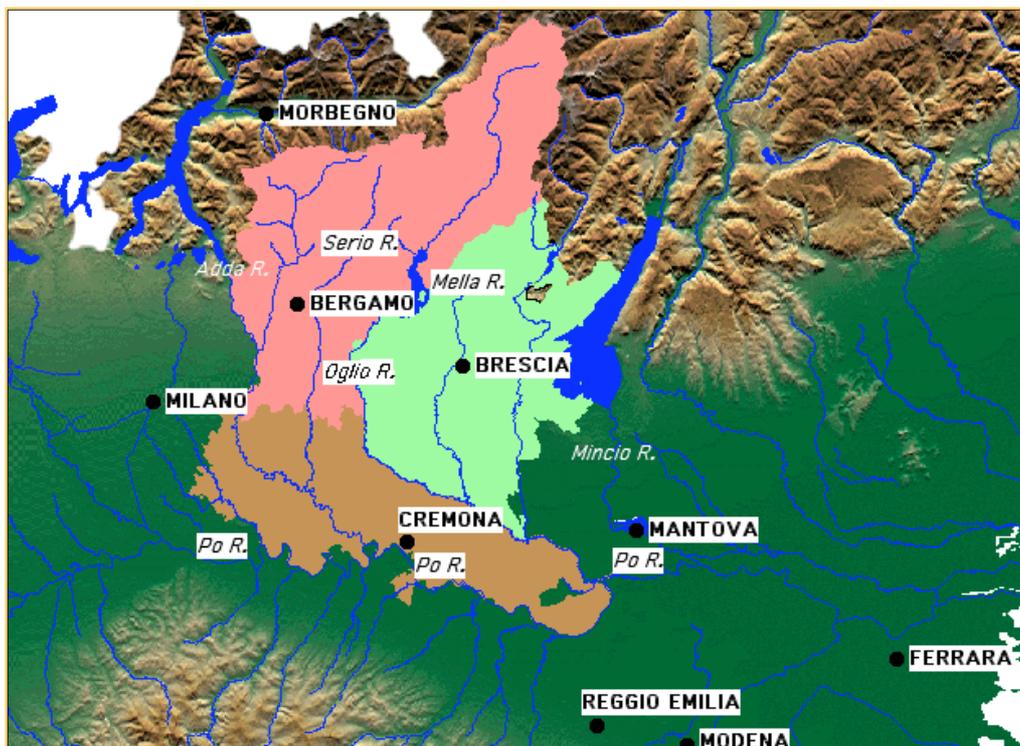


Fig. 2 – I capoluoghi dei dipartimenti napoleonici nel maggio 1802 e ricostruzione del territorio di pertinenza dei dipartimenti dell'Alto Po (marrone), Serio (rosa) e del Mella (verde) secondo quanto determinato dalla legge 13 maggio 1801.

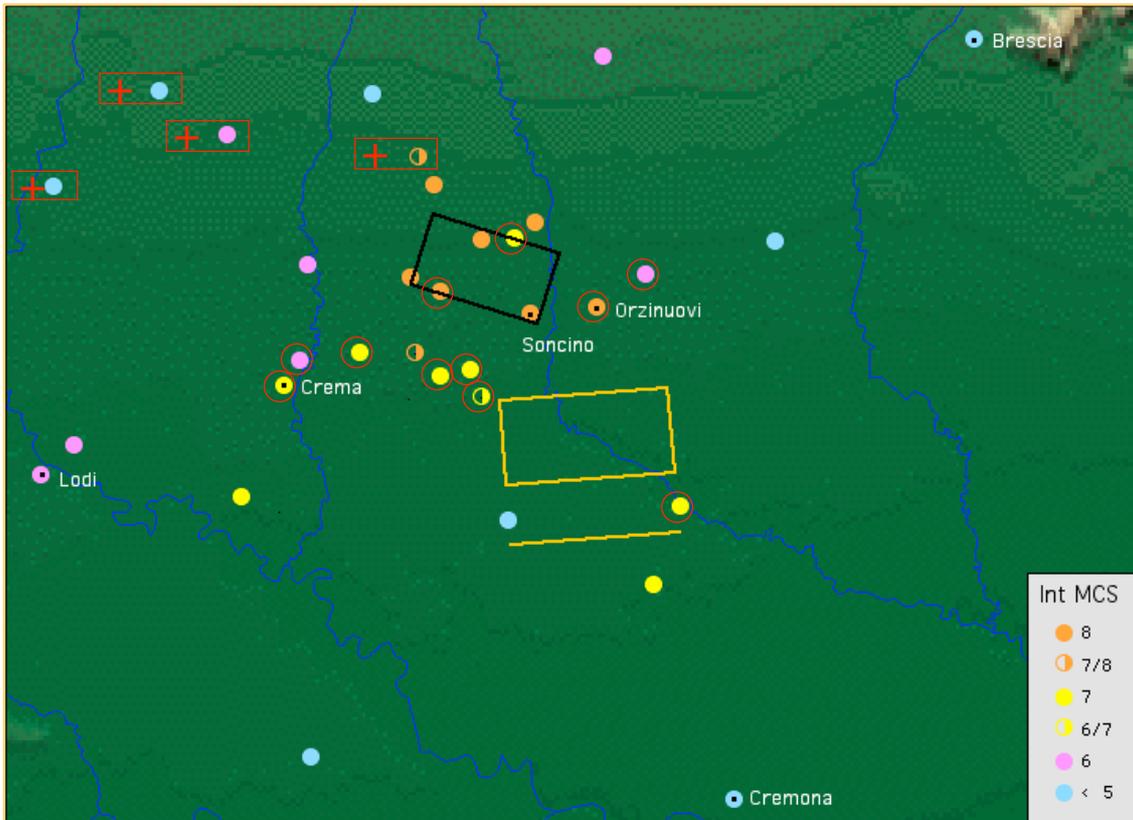


Fig. 3 - Nuova distribuzione delle intensità secondo questo studio. La figura mostra inoltre: a) le località per le quali ci sono state variazioni di intensità rispetto agli studi precedenti, cerchiare in rosso; b) le nuove località dell'area di danneggiamento per le quali è stato possibile assegnare un'intensità (nel rettangolo rosso con il segno +); c) la box ottenuta con la distribuzione delle intensità proposte da questo studio; d) la box derivata da dati geologici secondo DISS.

**P. Albini <sup>(1)</sup>, P. Burrato <sup>(2)</sup> e G. Valensise <sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup> Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Pericolosità e Rischio Sismico, Milano

<sup>(2)</sup> Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Sismogenesi e Tettonofisica – INGV, Roma

## **IL TERREMOTO DEL 12 MAGGIO 1802 DELLA VALLE DELL'OGLIO (ITALIA SETTENTRIONALE): NUOVE INFERENZE SULLA SORGENTE SISMOGENETICA DA DATI MACROSISMICI E GEOLOGICI**

La Pianura Padana è caratterizzata da una sismicità relativamente moderata, concentrata prevalentemente lungo il margine pede-appenninico Emiliano-Romagnolo e con terremoti meno frequenti e più sparsi arealmente a nord del Fiume Po. Conseguentemente quest'area è inserita con una bassa pericolosità sismica nelle vigenti classificazioni del territorio nazionale. D'altro lato, poiché si tratta di un'area densamente popolata e caratterizzata da numerosi insediamenti a carattere industriale, presenta un'alta esposizione al rischio anche in presenza di manifestazioni sismiche di energia medio-bassa.

Il terremoto del 12 maggio 1802 è l'unico terremoto incluso nel catalogo CPTI (1999) localizzato nella porzione orientale della Lombardia, che abbia raggiunto un'intensità epicentrale pari a 8-9 MCS (Me = 5.6). Questo evento ha causato danni soprattutto nell'area compresa tra Romanengo e Soncino (provincia di Cremona), Orzinuovi (provincia di Brescia) e Fontanella (provincia di Bergamo), tutte località comprese tra il fiume Serio (a ovest) e l'Oglio (a est).

Approfondire le conoscenze degli effetti di questo terremoto, e identificare quale sia la sua sorgente geologica, è importante sia per la sua unicità e la sua localizzazione, sia per tentare di costruire un modello sismogenetico in un'area caratterizzata da bassi ratei di deformazione. Una distribuzione più attendibile sul piano della ricostruzione storica degli effetti è ritenuta momento essenziale per un'elaborazione dei dati macrosismici che renda più proficuo il confronto con i dati elaborati prevalentemente su base geologica contenuti nel "Database of Italy's Seismogenic Sources" (Valensise e Pantosti, 2001).

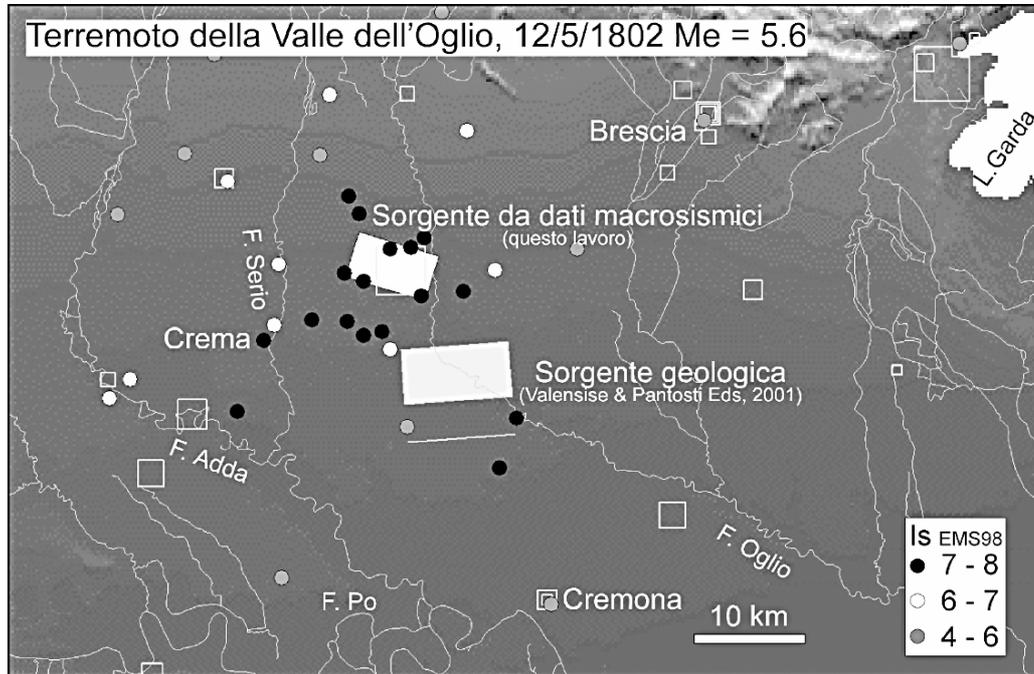
La conoscenza degli effetti di questo terremoto derivava sinora da due studi: Brega et al. (1985) che forniva dati di intensità su circa 50 località, e Boschi et al. (1997), studio di riferimento del catalogo CPTI (1999) che con 67 dati di intensità estendeva le conoscenze soprattutto nell'area di risentimento.

La ricerca di nuove testimonianze sugli effetti ha privilegiato le fonti documentarie prodotte localmente, e sinora non utilizzate. Rilevante è stata perciò la contestualizzazione geopolitica del territorio coinvolto dall'evento. È stata compiuta una ricostruzione dei tre Dipartimenti napoleonici, dell'Alto Po, del Serio e del Mella, che nel 1802 comprendevano l'area maggiormente interessata dal terremoto, per comprendere i meccanismi di produzione, la destinazione e la collocazione odierna dei documenti amministrativi prodotti all'indomani del terremoto.

Lo studio compiuto ha permesso di predisporre una nuova mappa della distribuzione degli effetti in termini di scala EM98, con osservazioni per 82 località. L'intensità massima assegnata è pari a 8 EMS98 per gli effetti in 7 località (Fig. 1).

Inoltre è stata calcolata una nuova soluzione utilizzando il metodo Gasperini et al. (1999), che è stata confrontata con tre possibili sorgenti sismogenetiche identificate integrando osservazioni geomorfologiche e di geologia del sottosuolo. Queste sorgenti

sono dei thrust ciechi sud-vergenti appartenenti ai fronti esterni sepolti della catena Sud-alpina, deformano orizzonti quaternari (come è dimostrato dai dati recentemente acquisiti del sottosuolo della Pianura Padana – Regione Lombardia, ENI Divisione Agip, 2002) e inoltre sembrano influenzare la dinamica fluviale recente.



**Fig. 1** - Distribuzione del campo macrosismico associato al terremoto del 12/5/1802 rivista in questo lavoro e sismicità storica da catalogo CPTI (1999). Il terremoto è associato a un fronte sepolto sud-vergente della catena Sud-alpina.

## BIBLIOGRAFIA

- Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G. e Gasperini P.; 1997: Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990, ING-SGA. Bologna, 644 pp.
- Brega F., Stucchi M., Bassi G. e De Martin M.; 1985: The Soncino earthquake of May 12, 1802. In: D. Postpischl (ed.), Atlas of Isoseismal Maps of Italian Earthquakes, CNR-PFG, Quaderni de "La Ricerca Scientifica", n. 114, vol. 2A, Roma, pp.72-73.
- Gasperini P., Bernardini F., Valensise G. and Boschi E.; 1999: Defining seismogenic sources from Historical Earthquake Felt Reports. BSSA, 89, 1, 94-110.
- Gruppo di Lavoro CPTI (Boschi E., Gasperini P., Valensise G., Camassi R., Castelli V., Stucchi M., Rebez A., Monachesi G., Barbano M.S., Albinì P., Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A. e Molin D.); 1999: Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. ING, GNDT, SGA, Bologna, 92 pp.
- Regione Lombardia, ENI Divisione Agip; 2002: Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia. A cura di Cipriano Carcano e Andrea Piccin, S.EL.CA. (Firenze), 130 pp. 10 mappe.
- Valensise G. and Pantosti D.; 2001: Database of Potential Sources for Earthquakes Larger than M 5.5 in Italy. Annali di Geofisica, suppl. to vol. 44 (4), 180 pp., with CD-ROM.