

*Sine dubio id unum periculi nobis est
quod tremunt terrae, quod subito
dissipantur ac superposita deducunt!*

*(Senza dubbio l'unico pericolo che corriamo è che la terra trema
e all'improvviso si spacca e fa cadere ciò che sta di sopra!)*

(Seneca - Naturales Quaestiones - Liber VI 2,3)

Testo Adozione

INDICE

Parte Generale

1. Scopo	<i>pag. 3</i>
2. Riferimenti normativi	<i>pag. 5</i>
3. Definizione delle competenze	<i>pag. 7</i>

Piano di Emergenza

4. Sismicità del territorio	<i>pag. 13</i>
5. Rischio sismico	<i>pag. 23</i>
6. Scenari	<i>pag. 27</i>
7. Modello di intervento	<i>pag. 38</i>
8. Aree Emergenza	<i>pag. 45</i>
9. Sistema viabilistico	<i>pag. 47</i>
10. Centri di coordinamento	<i>pag. 50</i>
11. Comunicazione	<i>pag. 54</i>
12. Cartografia e dati ambiente GIS	<i>pag. 55</i>

Glossario

Allegati:

- *Allegato 1: Sigle utilizzate nel testo*
- *Allegato 2: Caratterizzazione sisma 12 maggio 1802 - Soncino*
- *Allegato 3: Parametri sismici per la valutazione del potenziale di liquefazione*
- *Allegato 4: Digramma di flusso gestione eventi sismici*
- *Allegato 5: Azioni di gestione emergenza 0-48h*

Cartografie

- × *Quadro d'insieme (GIS: Carta_Visione_Insieme.mxd)*
- × *Carta degli Scenari a scala provinciale (GIS: carta_scenari_80000.mxd)*
- × *Carta degli Scenari sui 4 comuni sede di COM (GIS: Carta_Scenari.mxd)*
- × *Stradario (GIS: Carta_Stradario.mxd)*
- × *Viabilità (GIS: Carta_Viabilità.mxd)*
- × *Zone Rosse (GIS: Carta_ZoneRosse.mxd)*
- × *Carta accelerazioni sismiche (GIS: Carta_Geologia_accelerazioni.mxd)*
- × *Carta sorgenti sismogenetiche (GIS: Carta_Geologia_sorgentisim.mxd)*
- × *Legenda*

Gruppo Tecnico della Provincia di Cremona che ha partecipato alla redazione del piano:
Daniele Corbari, Elena Milanese, Livio Mazzolini, Filippo Cipolla.

Hanno collaborato:

Prefettura Ufficio Territoriale di Cremona.

SCOPO

Il Piano di Emergenza di Protezione Civile è uno strumento fondamentale per far fronte alle situazioni di crisi; esso è composto da uno scenario di riferimento, da una valutazione sulla vulnerabilità del territorio a rischio e da un modello di intervento. Il Piano redatto, così come definito dalla normativa vigente, è riferito ad un evento per il quale, per estensione e gravità, la risposta locale comunale non è sufficiente, per cui occorre mobilitare le strutture di carattere provinciale e regionale.

Lo scopo principale di ogni piano di emergenza è quello di “predisporre un sistema articolato di attivazione di uomini e mezzi, organizzati secondo un quadro logico e temporalmente coordinato che costituisce il modello di intervento” (rif: sito del **Dipartimento Nazionale di Protezione Civile**) in modo da potere ottenere una risposta di protezione civile adeguata al verificarsi di un dato evento calamitoso.

Il presente elaborato è un aggiornamento del Piano di Emergenza Provinciale ed Intercomunale per il rischio sismico approvato con Delibera di CP n.29 del 25/02/2004; rispetto a quanto in esso definito il quadro normativo nel frattempo ha subito numerose modifiche. Non ultima la D.g.r. 11 luglio 2014 – n. X/2129 pubblicata sul BURL n.29 Serie Ordinaria del 16 luglio 2014, con la quale la Regione Lombardia ha provveduto all’“Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r.1/2000, art.3, c.108, lett d)”: a seguito di tale atto tutti i Comuni della Provincia di Cremona vengono classificati in Zona Sismica 3.

La redazione del Piano è avvenuta avvalendosi di competenze e risorse interne alla Provincia di Cremona, partendo dalla base conoscitiva costituita dal precedente Piano di Emergenza, con una rivisitazione che ne aggiorna i dati e lo amplia sia nell’analisi territoriale dal punto di vista del territorio indagato sia nella definizione del modello d’intervento.

Il Piano di Emergenza che la Provincia ha realizzato non vuole e non ha la pretesa di risolvere tutti i problemi legati ad una situazione emergenziale, ma è un importante punto di partenza, un tassello necessario nel complesso mondo dell’emergenza e della Protezione Civile.

CONSIDERAZIONI

I dati illustrati nel presente piano attestano per il territorio cremonese l’esistenza di una Pericolosità sismica di base di grado medio-basso, valore comunque probabilmente superiore a quanto non venga comunemente percepito nel sentire comune. Non è infatti infrequente sentir parlare degli effetti di smorzamento sui terremoti che verrebbe esercitato dal cosiddetto “materasso alluvionale” sul quale è costruito l’edificato della nostra pianura, quando invece, semmai, è vero il contrario. Va precisato che accanto a tale Pericolosità sismica di base bisogna poi considerare, a livello comunale, la cosiddetta Pericolosità sismica locale (PSL) che tiene conto delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, litologiche, idrogeologiche e geotecniche del sito in cui si prevede l’evento sismico (condizioni locali). Quindi a fronte di una innegabile pericolosità sismica (di base e locale), si determina l’esistenza di un concreto rischio sismico per persone ed insediamenti presenti sul territorio (rischio rispetto al quale occorre ribadire che a tutt’oggi risulta impossibile definire il “dove e quando” avverrà un terremoto) e di fronte a tale rischio risulta importante un approccio che non sia di tipo “negazionista” né “riduzionista”.

A riguardo, anticipando per sommi capi quanto verrà esposto nei capitoli successivi del presente Piano per il rischio sismico, per potere ottenere una riduzione dei danni connessi al rischio sismico risulterà determinante seguire un percorso che preveda i due seguenti passaggi finalizzati alla crescita di una “cultura del rischio”:

- 1)** Aumento della consapevolezza, da parte delle istituzioni e della popolazione, dell’esistenza concreta di un rischio sismico. Rispetto a tale rischio è cioè necessaria ed urgente una chiara e diffusa presa di coscienza della possibilità che si verifichino dei terremoti significativi che potrebbero interessare il nostro territorio. A tale scopo saranno fondamentali tutte le azioni formative che verranno messe in atto per comunicare in maniera corretta le informazioni relative a tale rischio ed a come potervi fare fronte nel modo migliore possibile.

- 2)** Diffusione di una cultura della prevenzione:
 - a.* Prevenzione declinata come pianificazione dell’emergenza: si deve essere “preparati al peggio” riducendo cioè gli spazi dell’improvvisazione, prevedendo invece quanto potrebbe accadere e pianificando strategie, modalità di intervento e di gestione nel momento in cui dovesse verificarsi un’emergenza conseguente ad un sisma.
 - b.* Prevenzione declinata come “prevenzione strutturale”: il sisma del 2012 in Pianura Padana ha evidenziato con chiarezza come il problema di fondo sia (purtroppo ancora una volta in Italia) quello della qualità dell’edificato: le costruzioni edificate in quella zona prima del 2003 (ed alcune anche successivamente) non sono state realizzate secondo criteri antisismici. Tanto per le nuove edificazioni come per le ristrutturazioni è ineludibile che si applichino criteri costruttivi idonei rispetto al grado di sismicità previsto dagli studi scientifici.

Tutto questo consentirà la costruzione di una solida cultura del rischio nella popolazione, avendo come obiettivo finale l’aumento della RESILIENZA* della popolazione (ma anche del territorio) nel momento in cui dovesse avvenire un evento sismico impattante.

* = *“Resilience is the ability of an individual, a household, a community, a country or a region to resist, adapt, and quickly recover from a disaster or crisis such as drought, violence, conflict or natural disaster. Strengthening the resilience of populations can help greatly reduce the impacts of recurrent natural and man-made disasters, affecting millions every year”.*

Fonte: Commissione Europea (http://ec.europa.eu/echo/what/humanitarian-aid/resilience_en).

RIFERIMENTI NORMATIVI

Vengono di seguito riportati i principali riferimenti legislativi in materia di protezione civile.

Riferimenti legislativi nazionali

Norme generali:

- Legge 225/92 e s.m.i. "Istituzione del Servizio Nazionale di Protezione Civile".
- D.M. 28 maggio 1993 "Individuazione, ai fini della non assoggettabilità ad esecuzione forzata, dei servizi locali indispensabili dei comuni, delle province e delle comunità montane".
- Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59".
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali".
- Legge 9 novembre 2001, n. 401 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, recante disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile".
- Legge 26 luglio 2005, n. 152 "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 31 maggio 2005, n. 90, recante disposizioni urgenti in materia di protezione civile".
- Legge n. 100 del 12 luglio 2012- "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 15 maggio 2012, n. 59, recante disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile".

Rischio sismico:

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 05 marzo 1984 "dichiarazione di sismicità di alcune zone della Lombardia"
- O.P.C.M. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"
- Decreto ministeriale (infrastrutture) 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
- DPCM n.3685 del 21 ottobre 2003, ha provveduto a definire le tipologie degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali di competenza statale la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile e quelle che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso, inoltre fornisce le indicazioni per le verifiche tecniche da realizzare sugli edifici ed opere rientranti nelle suddette tipologie.
- Circolare Ministero Infrastrutture 2 febbraio 2009, n° 617 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008

Direttive D.P.C.:

- Dir.P.C.M. 27 febbraio 2004. "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile".
- Direttiva 2 febbraio 2005: linee guida per l'individuazione di aree di ricovero di emergenza per strutture prefabbricate di protezione civile.
- D.P.C.M. 06 aprile 2006 "Direttiva del Capo del Dipartimento della Protezione Civile del 02 maggio 2006".
- Dir.P.C.M. 9 febbraio 2011: valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale.
- Direttiva del 9 novembre 2012: indirizzi operativi per assicurare l'unitaria partecipazione organizzazioni di volontariato all'attività di protezione civile.

- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 gennaio 2014 relativa al Programma nazionale di soccorso per il rischio sismico (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2014).
- Indicazioni operative inerenti “La determinazione dei criteri generali per l’individuazione dei Centri operativi di Coordinamento e delle Aree di Emergenza” (31 marzo 2015).

Riferimenti legislativi Regione Lombardia

Norme generali:

- Legge regionale 22 maggio 2004 - n. 16 “Testo unico delle disposizioni regionali in materia di protezione civile” e s.m.i.
- Legge Regionale 11 Marzo 2005 – n. 12 “Legge per il governo del territorio”.
- D.G.R. n° 8/4732 del 16 maggio 2007 – Revisione della “Deliberazione Regionale per la Pianificazione di Emergenza degli Enti Locali” L.R. 16/2004.

Rischio Sismico:

- D.G.R. n° 3116 del 01 agosto 2006 – “Modifiche ed integrazioni alla D.G.R. 19723/2004 di approvazione del protocollo d’intesa con le Province lombarde per l’impiego del volontariato di Protezione Civile nella prevenzione del rischio idrogeologico”.
- D.G.R. 8/1566 del 22 dicembre 2005 – “Criteri per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio”.
- D.G.R. Lombardia 30/11/2011, n. IX/2616. Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12", approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374.
- D.g.r. VII/n. 14964 del 7 novembre 2003 ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza 3274/03 e recepito la nuova classificazione sismica del territorio lombardo; su tale base 111 comuni della Provincia di Cremona risultano classificati in Zona 3 e 4 comuni in Zona 2.
- Dduo n. 19904 del 21 novembre 2003, ha provveduto ad approvare l’elenco delle tipologie degli edifici ed opere infrastrutturali di competenza regionale e il programma temporale delle verifiche.
- D.g.r. 11 luglio 2014 – n. X/2129 pubblicata sul BURL n.29 Serie Ordinaria del 16 luglio 2014, la Regione Lombardia ha provveduto all’“Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r.1/2000, art.3, c.108, lett d)”: a seguito di tale atto tutti i Comuni della Provincia di Cremona vengono classificati in Zona Sismica 3. La D.g.r. 10 ottobre 2014 - n. X/2489 pubblicata sul BURL n. 42 S.O. del 14 ottobre 2014, dispone l’entrata in vigore della nuova classificazione a partire dal 14 ottobre 2015. Con la D.g.r. 8 ottobre 2015 n. X/4144 - pubblicata sul BURL n. 42 S.O. del 13 ottobre 2015 è stato ulteriormente differito al 10 aprile 2016 il termine di entrata in vigore di tale classificazione.

Procedure di allertamento e modello di intervento:

- D.G.R. 7/11670 del 20 dicembre 2002 - Direttiva temporali per la prevenzione dei rischi indotti da fenomeni meteorologici estremi sul territorio regionale .
- D.G.R. 7/21205 del 24 marzo 2005 – Direttiva regionale per l’allertamento per il rischio idrogeologico ed idraulico e la gestione delle emergenze regionali.
- D.G.R. n° 8753 del 22 dicembre 2008 – Determinazione in merito alla gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di Protezione Civile.
- D.d.u.o. 22 dicembre 2011 - n. 12722 - Approvazione dell’aggiornamento tecnico della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile, approvata con d.g.r. 22 dicembre 2008 n. 8/8753.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Vengono di seguito riportati i principali riferimenti legislativi in materia di protezione civile.

Riferimenti legislativi nazionali

Norme generali:

- Legge 225/92 e s.m.i. "Istituzione del Servizio Nazionale di Protezione Civile".
- D.M. 28 maggio 1993 "Individuazione, ai fini della non assoggettabilità ad esecuzione forzata, dei servizi locali indispensabili dei comuni, delle province e delle comunità montane".
- Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59".
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali".
- Legge 9 novembre 2001, n. 401 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, recante disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile".
- Legge 26 luglio 2005, n. 152 "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 31 maggio 2005, n. 90, recante disposizioni urgenti in materia di protezione civile".
- Legge n. 100 del 12 luglio 2012- "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 15 maggio 2012, n. 59, recante disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile".

Rischio sismico:

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 05 marzo 1984 "dichiarazione di sismicità di alcune zone della Lombardia"
- O.P.C.M. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"
- Decreto ministeriale (infrastrutture) 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
- DPCM n.3685 del 21 ottobre 2003, ha provveduto a definire le tipologie degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali di competenza statale la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile e quelle che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso, inoltre fornisce le indicazioni per le verifiche tecniche da realizzare sugli edifici ed opere rientranti nelle suddette tipologie.
- Circolare Ministero Infrastrutture 2 febbraio 2009, n° 617 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008

Direttive D.P.C.:

- Dir.P.C.M. 27 febbraio 2004. "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile".
- Direttiva 2 febbraio 2005: linee guida per l'individuazione di aree di ricovero di emergenza per strutture prefabbricate di protezione civile.
- D.P.C.M. 06 aprile 2006 "Direttiva del Capo del Dipartimento della Protezione Civile del 02 maggio 2006".
- Dir.P.C.M. 9 febbraio 2011: valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale.
- Direttiva del 9 novembre 2012: indirizzi operativi per assicurare l'unitaria partecipazione organizzazioni di volontariato all'attività di protezione civile.

- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 gennaio 2014 relativa al Programma nazionale di soccorso per il rischio sismico (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2014).
- Indicazioni operative del Presidente del Consiglio dei Ministri del 31 marzo 2015 inerenti “La determinazione dei criteri generali per l’individuazione dei Centri operativi di Coordinamento e delle Aree di Emergenza”.

Riferimenti legislativi Regione Lombardia

Norme generali:

- Legge regionale 22 maggio 2004 - n. 16 “Testo unico delle disposizioni regionali in materia di protezione civile” e s.m.i.
- Legge Regionale 11 Marzo 2005 – n. 12 “Legge per il governo del territorio”.
- DG.R. n° 8/4732 del 16 maggio 2007 – Revisione della “Deliberazione Regionale per la Pianificazione di Emergenza degli Enti Locali” L.R. 16/2004.

Rischio Sismico:

- DG.R. n° 3116 del 01 agosto 2006 – “Modifiche ed integrazioni alla D.G.R. 19723/2004 di approvazione del protocollo d’intesa con le Province lombarde per l’impiego del volontariato di Protezione Civile nella prevenzione del rischio idrogeologico”.
- D.G.R. 8/1566 del 22 dicembre 2005 – “Criteri per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio”.
- D.G.R. Lombardia 30/11/2011, n. IX/2616. Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12", approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374.
- D.g.r. VII/n. 14964 del 7 novembre 2003 ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza 3274/03 e recepito la nuova classificazione sismica del territorio lombardo; su tale base 111 comuni della Provincia di Cremona risultano classificati in Zona 3 e 4 comuni in Zona 2.
- Dduo n. 19904 del 21 novembre 2003, ha provveduto ad approvare l’elenco delle tipologie degli edifici ed opere infrastrutturali di competenza regionale e il programma temporale delle verifiche.
- D.g.r. 11 luglio 2014 – n. X/2129 pubblicata sul BURL n.29 Serie Ordinaria del 16 luglio 2014, la Regione Lombardia ha provveduto all’“Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r.1/2000, art.3, c.108, lett d)”: a seguito di tale atto tutti i Comuni della Provincia di Cremona vengono classificati in Zona Sismica 3. La D.g.r. 10 ottobre 2014 - n. X/2489 pubblicata sul BURL n. 42 S.O. del 14 ottobre 2014, dispone l’entrata in vigore della nuova classificazione a partire dal 14 ottobre 2015. Con la D.g.r. 8 ottobre 2015 n. X/4144 - pubblicata sul BURL n. 42 S.O. del 13 ottobre 2015 è stato ulteriormente differito al 10 aprile 2016 il termine di entrata in vigore di tale classificazione.

Procedure di allertamento e modello di intervento:

- D.G.R. 7/11670 del 20 dicembre 2002 - Direttiva temporali per la prevenzione dei rischi indotti da fenomeni meteorologici estremi sul territorio regionale .
- D.G.R. 7/21205 del 24 marzo 2005 – Direttiva regionale per l’allertamento per il rischio idrogeologico ed idraulico e la gestione delle emergenze regionali.
- D.G.R. n° 8753 del 22 dicembre 2008 – Determinazione in merito alla gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di Protezione Civile.
- D.d.u.o. 22 dicembre 2011 - n. 12722 - Approvazione dell’aggiornamento tecnico della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile, approvata con d.g.r. 22 dicembre 2008 n. 8/8753.

DEFINIZIONE DELLE COMPETENZE

Con la legge n. 225/1992 viene istituito il Servizio Nazionale della Protezione Civile, configurando il sistema di protezione civile sul principio di sussidiarietà. Il percorso verso il decentramento dallo Stato ai Governi regionali e alle Autonomie locali, che coinvolge anche l'organizzazione del Servizio Nazionale, iniziato con il decreto legislativo n. 112/1998 ("Decreto Bassanini") che aveva trasferito alcune competenze in materia di protezione civile dallo Stato centrale al territorio, trova compimento con la legge costituzionale n. 3/2001 che, modificando il titolo V della Costituzione, rafforza il principio di sussidiarietà e completa la realizzazione del decentramento amministrativo:

la protezione civile diventa materia di legislazione concorrente e quindi, nell'ambito di principi generali stabiliti da leggi dello Stato, rientra nella sfera di competenza regionale.

Dipartimento della Protezione Civile:

Il Dipartimento della Protezione Civile, in collaborazione con i governi regionali e le autonomie locali, indirizza, promuove e coordina i progetti e le attività di protezione civile, coordina le attività di risposta alle calamità naturali, catastrofi o altri eventi classificati come eventi di tipo c. In questo caso il Consiglio dei Ministri, sentito il Presidente della Regione interessata, delibera con decreto lo stato di emergenza che non può superare i 90 giorni, con possibilità di proroga per altri 60 giorni. Lo stato di emergenza, con le modifiche del decreto legge n. 59/2012 convertito dalla legge n. 100/2012, può essere dichiarato anche "nell'imminenza" e non solo "al verificarsi" dell'evento calamitoso. Con ordinanze di protezione civile emanate dal Capo Dipartimento della Protezione Civile, vengono definiti gli interventi per contrastare e superare l'emergenza. In caso di emergenza nazionale, se ritenuto necessario, il Dipartimento della Protezione Civile istituisce la Direzione Comando Controllo (Di.Coma.C), che è centro di coordinamento nazionale delle componenti e strutture operative di protezione civile, attivato sul territorio interessato dall'evento.

A livello operativo il Dipartimento della Protezione Civile:

- emana gli indirizzi rivolti a Regioni, Province e Comuni, per predisporre ed attuare i programmi di previsione e prevenzione in relazione alle varie ipotesi di rischio;
- predisporre e attua i piani di emergenza per gli eventi di tipo C, d'intesa con le regioni e gli enti locali interessati;
- coordina gli interventi di spegnimento degli incendi boschivi, richiesti dalle Regioni, con i mezzi della flotta aerea dello Stato;
- organizza periodiche esercitazioni sui piani nazionali di emergenza con l'obiettivo di testare l'efficacia dei piani stessi e di sperimentare con le strutture e la popolazione le procedure per la gestione di una calamità;
- promuove attività di informazione per gli scenari nazionali, in collaborazione con altre istituzioni e associazioni, attività di formazione e studi sulla previsione e la prevenzione dei rischi naturali e antropici;
- ha istituito il Centro Funzionale Centrale, dove confluiscono i dati dei Centri Funzionali Regionali e dei Centri di Competenza, utili al monitoraggio dei fenomeni sul territorio nazionale, e il centro di coordinamento Sistema, presso la Sala Situazione Italia. Inoltre operano nel Dipartimento il Coau, Centro Operativo Aereo Unificato, e il Coemm, Centro Operativo per le Emergenze Marittime;
- gestisce il Centro di coordinamento nazionale delle Componenti e Strutture Operative di protezione civile attivato sul territorio interessato dall'evento, se ritenuto necessario, dal Dipartimento della Protezione Civile in caso di emergenza nazionale.

Regione Lombardia:

La Regione Lombardia, secondo i disposti normativi nazionali, si è dotata di una propria normativa di Protezione Civile e con la legge regionale 16/04 "Testo Unico delle disposizioni regionali in materia di Protezione Civile", ha compiutamente strutturato la propria organizzazione, riconoscendo un ruolo di maggiore responsabilità agli Enti Locali ed identificando Regione Lombardia come centro del coordinamento dell'emergenza, per eventi di livello interprovinciale. Il Presidente è Autorità Regionale di Protezione Civile.

La struttura tecnico-amministrativa regionale trova il suo nucleo nella Sala Operativa Regionale di Protezione Civile, che in caso di emergenza è il riferimento principale di assistenza a Comuni e Province ed esercita il ruolo di interazione tra il livello regionale e il livello nazionale, rappresentato dal Dipartimento della Protezione Civile. Essa struttura le proprie attività basandosi sulle Funzioni di Supporto in base al "Metodo Augustus". Quotidianamente presso la Sala Operativa si svolgono attività di monitoraggio del territorio grazie al Centro Funzionale Monitoraggio Rischi (C.F.M.R.). Altra struttura operativa è la Colonna Mobile Regionale di Protezione Civile (CMR), forza di "pronto intervento", in grado di attivarsi in tempi brevi per effettuare attività di soccorso alla popolazione in caso di eventi emergenziali.

Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo:

La legge n. 225 del 24.2.1992 - aggiornata con legge n.119 del 15.10.2013, di conversione del decreto-legge n.93/2013 – al verificarsi di uno degli eventi calamitosi contemplati alle lettere b) e c) del comma 1, articolo 2, attribuisce, all'art.14. comma 2, specifiche funzioni al Prefetto, ovvero:

- a) "informa il Dipartimento della protezione civile, il Presidente della giunta regionale e il Dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile del Ministero dell'interno";
- b) "assume, coordinandosi con il presidente della giunta regionale, la direzione unitaria dei servizi di emergenza da attivare a livello provinciale, coordinandoli con gli interventi dei sindaci dei comuni interessati";
- c) "adotta tutti i provvedimenti necessari ad assicurare i primi soccorsi";
- d) "vigila sull'attuazione, da parte delle strutture provinciali di protezione civile, dei servizi urgenti, anche di natura tecnica".

Per le finalità di cui sopra, il Prefetto, d'intesa con il Presidente della Provincia, convoca e presiede, il Centro Coordinamento Soccorsi (CCS) e - a mezzo di delegato – istituisce e convoca i Centri Operativi Misti (COM) individuati sul territorio provinciale. Il COM è l'organismo cui sono demandati la gestione ed il coordinamento locale degli interventi di soccorso alla popolazione e, quindi, dei Centri Operativi Comunali (COC). Esso opera quale struttura di supporto del Prefetto e del Sindaco. Oltre agli Organi citati al punto a), il Prefetto tiene costantemente informati anche il Ministero dell'Ambiente e l'Amministrazione Provinciale, e dirama comunicati stampa/radio per informare la popolazione in ordine alla natura degli eventi verificatisi.

Il Prefetto, quale organo periferico dell'Amministrazione statale, è preposto al coordinamento degli organismi di protezione civile. In caso di emergenze di protezione civile, oltre a coordinare gli interventi di tutte le strutture operative tecniche e sanitarie addette al soccorso, d'intesa con il Presidente della Provincia convoca e presiede il Centro Coordinamento Soccorsi (C.C.S.), che è una struttura temporanea composta dai responsabili di tutte le strutture operative che operano sul territorio ed ha funzioni di raccordo tra i vari Enti che la compongono, attiva la Sala Operativa della Prefettura, nella quale confluiscono i dati e le notizie utili alla gestione stessa dell'emergenza e convoca i Centri Operativi Misti (C.O.M.) individuati sul territorio provinciale con la funzione di coordinamento del Centro Operativo Comunale (C.O.C.) ed attiva le relative Funzioni di Supporto in base al "Metodo Augustus".

In caso di emergenza, la Prefettura si occupa della costante informazione al Ministero dell'Interno - Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile; all'Ufficio di Gabinetto del Ministero dell'Interno; alla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento di Protezione Civile; al

Ministero dell'Ambiente; alla Regione Lombardia e all'Amministrazione Provinciale, nonché della informazione alla popolazione, a mezzo di comunicati stampa/radio.

Amministrazione Provinciale:

L'Amministrazione Provinciale, secondo i disposti normativi nazionali e regionali in materia di protezione civile ha in capo competenze specifiche di previsione, prevenzione, soccorso e superamento dell'emergenza ed il Presidente della Provincia è Autorità Provinciale di Protezione Civile (LR 16/2004 e smi). Per la piena attuazione dei compiti assegnati, procede alla raccolta ed elaborazione dei dati utili alla predisposizione ed alla realizzazione del Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione dei rischi che, per la Provincia di Cremona riguarda i rischi: idrogeologico, industriale, nucleare (ex centrale nucleare di Corso) e sismico. Inoltre vengono predisposti ed attuati i Piani d'Emergenza Provinciali (PEP), che oltre all'analisi dei rischi ed alla predisposizione di misure per affrontare l'emergenza, tengono conto dei Piani d'Emergenza Comunali/Intercomunali (PEC/PEI). L'Amministrazione Provinciale ha il compito di coordinare i Comuni nelle loro attività di previsione, prevenzione e di supporto alla redazione dei Piani di Emergenza Comunali; ha inoltre il compito di verificare tale pianificazione. Per quanto concerne il mondo del volontariato di protezione civile, la Provincia di Cremona si occupa del coordinamento delle Organizzazioni anche tramite la gestione della sezione provinciale dell'Albo Regionale del Volontariato di Protezione Civile. In caso di emergenza l'Amministrazione Provinciale :

- si occupa dell'attuazione dei Piani d'Emergenza Provinciali;
- si occupa dell'attivazione dei servizi urgenti, anche di natura tecnica, in caso di eventi calamitosi di livello locale o provinciale compresi nel piano provinciale di emergenza;
- partecipa al coordinamento del Centro Coordinamento Soccorsi (CCS) e dei Centri Operativo Misto (COM);
- invia personale tecnico presso la Sala Operativa della Prefettura per le Funzioni di Supporto in base al "Metodo Augustus";
- coordina le attività e la gestione operativa delle Organizzazioni di volontariato di PC;
- coordina e gestisce le attività della Colonna Mobile Provinciale (CMP) anche per interventi in emergenze extra provinciali;
- si occupa della gestione della rete viaria di propria competenza, attuando le misure necessarie in fase emergenziale;
- si occupa dell'informazione alla popolazione, in relazione all'evento emergenziale e alle misure di salvaguardia da adottare.

Amministrazioni Comunali:

Secondo i disposti normativi nazionali e regionali in materia di protezione civile, il Sindaco è Autorità Comunale di Protezione Civile ed è incaricato dell'attuazione, in ambito comunale, delle attività di previsione e degli interventi di prevenzione dei rischi, stabilite dai programmi e piani provinciali e regionali e della predisposizione dei Piani d'Emergenza Comunali o Intercomunali (PEC/PEI).

In caso di emergenza l'Amministrazione Comunale si occupa:

- dell'attivazione dei primi soccorsi alla popolazione e degli interventi urgenti necessari a fronteggiare l'emergenza;
- dell'attivazione del Centro Operativo Comunale (C.O.C.);
- della vigilanza sull'attuazione da parte delle strutture locali di protezione civile, dei servizi urgenti;
- del volontariato di protezione civile a livello comunale e/o intercomunale;
- di curare la raccolta dei dati e dell'istruttoria delle richieste di risarcimento danni.

Vigili del Fuoco:

Il Corpo nazionale, al fine di salvaguardare l'incolumità delle persone e l'integrità dei beni, assicura gli interventi tecnici caratterizzati dal requisito dell'immediatezza della prestazione, per i quali siano richieste professionalità tecniche anche ad alto contenuto specialistico ed idonee risorse strumentali.

Sono compresi tra gli interventi tecnici di soccorso pubblico del Corpo nazionale:

- operazioni di soccorso in occasione di incendi, di incontrollati rilasci di energia, di improvviso o minacciante crollo strutturale, di frane, di piene, di alluvioni o di altra pubblica calamità;
- l'opera tecnica di contrasto dei rischi derivanti dall'impiego dell'energia nucleare e dall'uso di sostanze batteriologiche, chimiche e radiologiche.

In caso di eventi di protezione civile, il Corpo nazionale opera quale componente fondamentale del Servizio Nazionale della Protezione Civile ed assicura, nell'ambito delle proprie competenze tecniche, la direzione degli interventi tecnici di primo soccorso nel rispetto dei livelli di coordinamento previsti dalla vigente legislazione.

S.S.U.Em (Agenzia regionale per l'emergenza e l'urgenza) 118:

Il Servizio Emergenza ed Urgenza (SSUEM) 118, gestito dalla AREU, è un servizio pubblico gratuito che assicura il soccorso sanitario di emergenza urgenza, anche in caso di maxi emergenze; ha inoltre il compito di coordinare il trasporto di persone, organi e tessuti e le attività trasfusionali. Il territorio lombardo è organizzato in 12 Articolazioni Aziendali Territoriali (ATT), con n. 10 Centrali Operative (CO) e n. 5 basi per Elisoccorso.

In caso di emergenza di protezione civile, oltre a garantire il consueto soccorso sanitario di emergenza urgenza, interviene nella gestione sanitaria dell'evento emergenziale, anche con l'ausilio di Posto Medico Avanzato (PMA) del Centro Medico di Evacuazione (CME), attraverso i quali viene gestito il triage pazienti e l'organizzazione del trasporto, dopo la stabilizzazione ed i primi trattamenti sanitari.

Azienda Sanitaria Locale:

L'Azienda Sanitaria Locale (ASL) della provincia di Cremona è una struttura del Sistema Sanitario Regionale ed rappresenta la massima autorità sanitaria provinciale.

L'ASL svolge le funzioni di tutela e promozione della salute degli individui e della collettività, con riferimento al territorio di competenza e in collaborazione con le altre strutture del Servizio Sanitario Regionale (SSR), al fine di realizzare gli obiettivi di politica sanitaria fissati dalla pianificazione nazionale e regionale; essa comprende tutto l'ambito provinciale con i suoi 115 Comuni, ed è articolata nei 3 Distretti Socio-Sanitari di Cremona, Crema e Casalmaggiore.

Le varie funzioni sono esercitate tramite i Dipartimenti, come per esempio il Dipartimento ASSI che programma, gestisce e verifica l'integrazione delle funzioni socio-sanitarie con quelle sanitarie e socio-assistenziali per la tutela della salute dei cittadini, il Dipartimento Cure Primarie che assicura la pianificazione, la valutazione, il controllo delle attività ed il coordinamento professionale delle funzioni inerenti le Cure Primarie, il Dipartimento di Prevenzione Medico che tutela la salute collettiva, perseguendo obiettivi di promozione della salute, di prevenzione delle malattie e delle disabilità, di miglioramento delle qualità della vita promuovendo azioni volte a individuare e rimuovere le cause di nocività e malattie ed il Dipartimento di Prevenzione Veterinario, che garantisce la tutela della salute pubblica dei cittadini attraverso la vigilanza sanitaria sulle filiere produttive degli alimenti di origine animale, la salute del bestiame allevato o da compagnia, l'igiene delle strutture produttive e degli impianti di trasformazione degli scarti produttivi ed attuando interventi di prevenzione sanitaria con attività di biosicurezza e rimuovendo le cause di nocività per l'ambiente, l'uomo e gli animali.

ARPA:

ARPA Lombardia opera per la prevenzione e la protezione dell'ambiente, affiancando le istituzioni regionali e locali in molteplici attività: dalla lotta all'inquinamento atmosferico ed acustico agli interventi per la tutela delle acque superficiali e sotterranee, dal monitoraggio dei campi elettromagnetici alle indagini sulla contaminazione del suolo e sui processi di bonifica. Fornisce supporto tecnico-scientifico agli enti preposti all'intervento diretto (VVF e 118) ed agli altri enti (ASL) che devono valutare la tossicità degli inquinanti eventualmente dispersi in ambiente e dare indicazioni sanitarie per la tutela della popolazione.

Forze dell'Ordine:

La Polizia di Stato (compresa la specialità della Polizia Stradale), i Carabinieri, la Guardia di Finanza ed il Corpo Forestale dello Stato sono anch'essi organi del Servizio Nazionale della Protezione Civile.

In caso di emergenza, le Forze di Polizia garantiscono gli interventi di sicurezza e gli interventi mirati ad assicurare il regolare svolgimento delle operazioni di protezione rivolte, collaborando all'evacuazione della popolazione, al presidio dei cancelli attivati sul territorio. Cooperano inoltre con i Vigili del Fuoco, il Servizio "118" e la Polizia Locale nella realizzazione degli interventi loro demandati e collaborano con gli Enti ed Amministrazioni preposti alla gestione dell'emergenza.

Croce Rossa Italiana:

L'Associazione Italiana della Croce Rossa, ente di diritto pubblico non economico con prerogative di carattere internazionale, ha per scopo l'assistenza sanitaria e sociale sia in tempo di pace che in tempo di conflitto e promuove, gestisce, coordina progetti e programmi psicologici e psicosociali in contesti di vita quotidiana e in situazioni di emergenza, in Italia e all'estero ed opera in sinergia con le differenti istituzioni preposte a gestire le emergenze e con le altre organizzazioni, enti e strutture che intervengono in tali contesti. L'attività di soccorso si esprime principalmente nei servizi di carattere sanitario.

Le Croce Rossa Italiana fa parte delle strutture operative del Servizio Nazionale della Protezione Civile.

Volontariato di Protezione Civile:

Con la legge n. 225/1992 le organizzazioni di volontariato hanno assunto il ruolo di "struttura operativa nazionale" e sono diventate parte integrante del sistema pubblico.

Il volontariato è individuato come componente del Servizio Nazionale di Protezione Civile e concorre alle attività di protezione civile, con funzioni di supporto alle azioni adottate dalle istituzioni in materia di previsione, prevenzione e soccorso per eventi di protezione civile. Il volontariato si integra inoltre con gli altri livelli territoriali di intervento previsti nell'organizzazione del sistema nazionale della protezione civile, in base al principio della sussidiarietà verticale.

Il Decreto Presidente della Repubblica 194/2001 disciplina in generale la partecipazione delle organizzazioni di volontariato alle attività di protezione civile, dall'iscrizione ai registri regionali e nazionali delle organizzazioni ai benefici previsti per i volontari ad esse iscritti.

Per operare, le organizzazioni di volontariato devono essere iscritte all'Albo Regionale del Volontariato di Protezione Civile.

Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici:

Le soprintendenze sono in Italia organi periferici del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBAC), regolati dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in materia di "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*" con compiti in ambito territoriale in materia di beni culturali, paesaggistici, museali, archivistici ed affini. La Soprintendenza interviene direttamente con lavori di restauro e di mantenimento dei beni di proprietà pubblica o ecclesiastica. Ciò avviene attraverso i fondi disponibili, affiancando il Ministero nella

elaborazione di documenti di programmazione. Gli interventi effettuati direttamente sono individuati dalla Soprintendenza che stabilisce le priorità sul territorio, in accordo con la Direzione Regionale per i Beni Culturali e per il Paesaggio della Lombardia. Per la provincia di Cremona la sede competente è quella di Brescia.

Con Circolare n. 15 del 30 Aprile 2015, il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, ha conferito alle Soprintendenze competenze in materia di tutela del patrimonio architettonico e mitigazione del rischio sismico. A partire dal 1 settembre 2015, le Soprintendenze, avranno il compito di aggiornare la banca dati relativa al patrimonio architettonico tutelato, nell'ottica della mitigazione del rischio sismico.

Nell'*Allegato 1* sono riportate le principali sigle che sono utilizzate all'interno del presente piano.

SISMICITA' DEL TERRITORIO

Nel presente capitolo verranno illustrate per sommi capi le informazioni basilari relative alla sismicità del territorio cremonese, allo scopo di delineare il quadro conoscitivo di riferimento, utile per una valutazione complessiva della pericolosità sismica del territorio. Per approfondimenti e maggiori specifiche si rinvia alla lettura dell'esistente documentazione scientifica di settore.

Il territorio cremonese è soggetto ad una attività sismica testimoniata da eventi documentati storicamente; anche analizzando il passato recente emergono evidenze di una sismicità certamente bassa ma comunque non nulla. Considerando ad esempio l'arco temporale 1985 – 2014, si scopre che si sono avuti 21 terremoti registrati dalla **Rete Sismica INGV-CNT** (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – Centro Nazionale Terremoti) aventi epicentro nel nostro territorio: gli eventi sismici hanno avuto magnitudo comprese tra 1,7 e 3,4 e profondità ipocentrali variabili da pochi km ad alcune decine di km (vedi **Fig. 1**; fonte dati: INGV – **Progetto ISIDe** – “Italian Seismic Instrumental and parametric Data-base”).

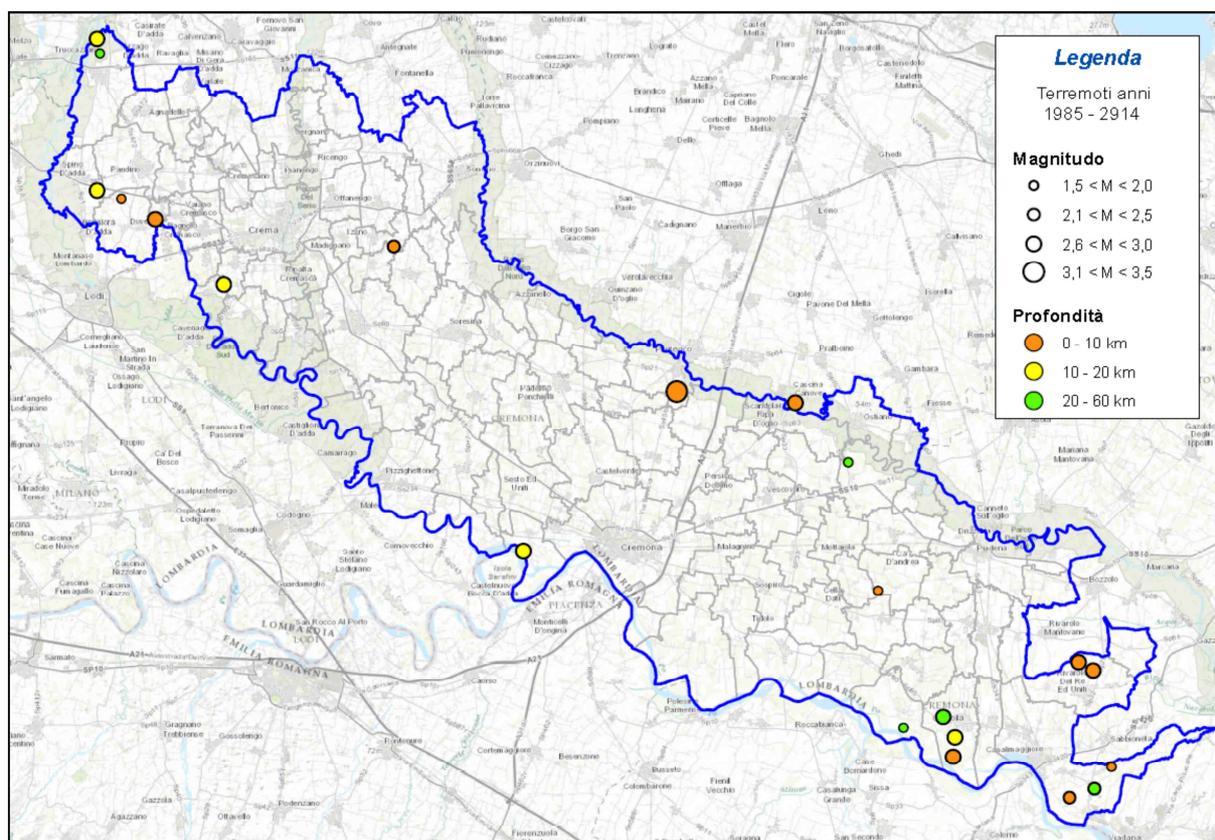


Fig. 1 – Eventi sismici avvenuti in territorio cremonese tra gli anni 1985 ed il 2014 (fonte dati: INGV – Progetto ISIDe).

Analizzando i dati storici riportati dal Database Macrosismico Italiano (**DBMI11** – 2011, a cura dell'INGV), che contiene dati di intensità relativi a 1681 sismi avvenuti tra l'anno 1000 ed il 2006, considerando gli eventi che hanno determinato una qualche ripercussione sul territorio cremonese (ed in particolare sulla città di Cremona), si scopre che i terremoti significativi sono stati almeno 52. Nella sottostante tabella (**Tab. 1**) viene riportato un estratto del **DBMI11** nella quale figurano gli eventi maggiormente significativi per il nostro territorio (intensità macrosismica di sito $I_{MCS} \geq 4$), con indicata (oltre alla data) la località del sisma, la sua intensità espressa sia nei termini della **Magnitudo** momento (**M_w**) che della sua **Intensità** (Scala Mercalli-Cancani-Sieberg). Sono stati evidenziati: l'**evento del 3 gennaio 1117** (è il più forte sisma avvenuto in Pianura Padana) responsabile di ingenti e diffusi danni, tra cui anche del crollo del Duomo di Cremona allora in costruzione e quello del **12 maggio 1802**, responsabile di ingenti danni nell'area soncinese (con fenomeni di liquefazione di depositi fini).

Data (aa/mm/gg/hh:mm)	Località	Mw	I [MCS]
1117 01 03 15:15	Veronese	6.69 ±0.20	8
1280 01 25	Val Padana	4.51 ±0.34	5-6
1522 10 05 00:10	Pianura Padana	4.80 ±0.54	4
1653 04 19 04:40	Pianura Padana	4.30 ±0.72	5
1786 04 07 00:25	Pianura Padana	5.05 ±0.56	4
1799 05 29 19:00	CASTENEDOLO	5.01 ±0.51	5
1802 05 12 09:00	VALLE DELL'OGLIO (Orzinuovi)	5.64 ±0.22	5
1829 09 06 19:30	CREMONA	4.51 ±0.34	6-7
1832 03 13 03:30	Reggiano	5.53 ±0.18	6
1885 02 26 20:48	SCANDIANO	5.19 ±0.15	4
1891 06 07 01:06:14	Valle d'Illasi	5.86 ±0.06	5
1901 10 30 14:49:58	Salò	5.70 ±0.10	4
1909 01 13 00:45	BASSA PADANA	5.53 ±0.09	4
1951 05 15 22:54	LODIGIANO	5.39 ±0.14	6
1971 07 15 01:33:23	Parmense	5.64 ±0.09	5
1979 02 09 14:44:17	CAPRIATE S. GERVASIO	4.85 ±0.13	4
1980 12 23 12:01:06	Piacentino	4.60 ±0.09	5
1983 11 09 16:29:52	Parmense	5.06 ±0.09	4-5
1991 10 31 09:31:18	Parmense	4.45 ±0.14	4
1996 10 15 09:56:02	Correggio	5.41 ±0.09	4-5
2004 11 24 22:59:38	Lago di Garda (Salò)	5.06 ±0.09	

Tab. 1 – Eventi sismici con $I_{MCS} \geq 4$ che hanno colpito il territorio cremonese a partire dall'anno 100 (Fonte dati: DBMI11).

4.1 SORGENTI SISMOGENETICHE

La sismicità cui si è fatto cenno nel precedente paragrafo ha la sua origine nell'attività delle cosiddette “**sorgenti sismogenetiche**”. Secondo la definizione tratta dall'Enciclopedia Treccani online, definizione non troppo specialistica e sufficientemente chiara, per “**sorgenti sismogenetiche**” si intendono: “*singole faglie, o sistemi di faglie, per le quali è possibile calcolare sia quale dovrebbe essere la massima magnitudo dei terremoti, sia il rapporto tra il numero di terremoti forti e di quelli deboli. Le informazioni geologiche atte a definire la geometria delle sorgenti sismogenetiche, il catalogo dei terremoti e il modello di propagazione delle onde sismiche sono i dati necessari per procedere al calcolo probabilistico della pericolosità sismica. È quindi molto importante possedere una buona conoscenza delle caratteristiche tettoniche della regione oggetto di studio, cioè di quali faglie siano attive, per delimitare spazialmente le sorgenti sismogenetiche e caratterizzarne il potenziale sismico; in modo particolare l'individuazione dei lineamenti tettonici che in tempi recenti hanno dato luogo a terremoti di magnitudo elevata*”.

Le sorgenti sismogenetiche responsabili della sismicità del territorio cremonese possono essere situate sia nel sottosuolo della provincia di Cremona che in aree limitrofe ad essa (o comunque ad essa esterne). Per la conoscenza geologica di entrambe si farà riferimento ai dati pubblicati dall'INGV:

4.1.1 Zonazione sismogenetica ZS9

L'INGV nel 2004 ha prodotto una zonizzazione sismogenetica del territorio nazionale (**Zonazione sismogenetica ZS9**), ossia un modello sintetico che descrive la localizzazione delle sorgenti di possibili terremoti, la magnitudo massima che questi potranno raggiungere e i ratei di sismicità attesa zona per zona. Esso tiene conto dell'analisi cinematica degli elementi geologici coinvolti nella dinamica delle strutture litosferiche profonde e della crosta superficiale. Il confronto tra le informazioni che hanno

condotto alla costruzione del modello geodinamico e la sismicità osservata ha permesso di costruire la carta nazionale delle cosiddette “zone-sorgente”. Per il reperimento dei dati relativi alla sismicità osservata è stato considerato il catalogo storico contenente 2.488 eventi degli ultimi 1.000 anni con intensità epicentrali maggiore o uguale al V – VI grado MCS la cui magnitudo è maggiore o uguale a 4. Il risultato di tale lavoro è mostrato nella **Fig. 2**, nella quale il territorio nazionale risulta suddiviso in 36 Zone Sismogenetiche per ciascuna delle quali vengono forniti diversi parametri identificativi tra cui la profondità efficace ed meccanismo di fagliazione prevalente.

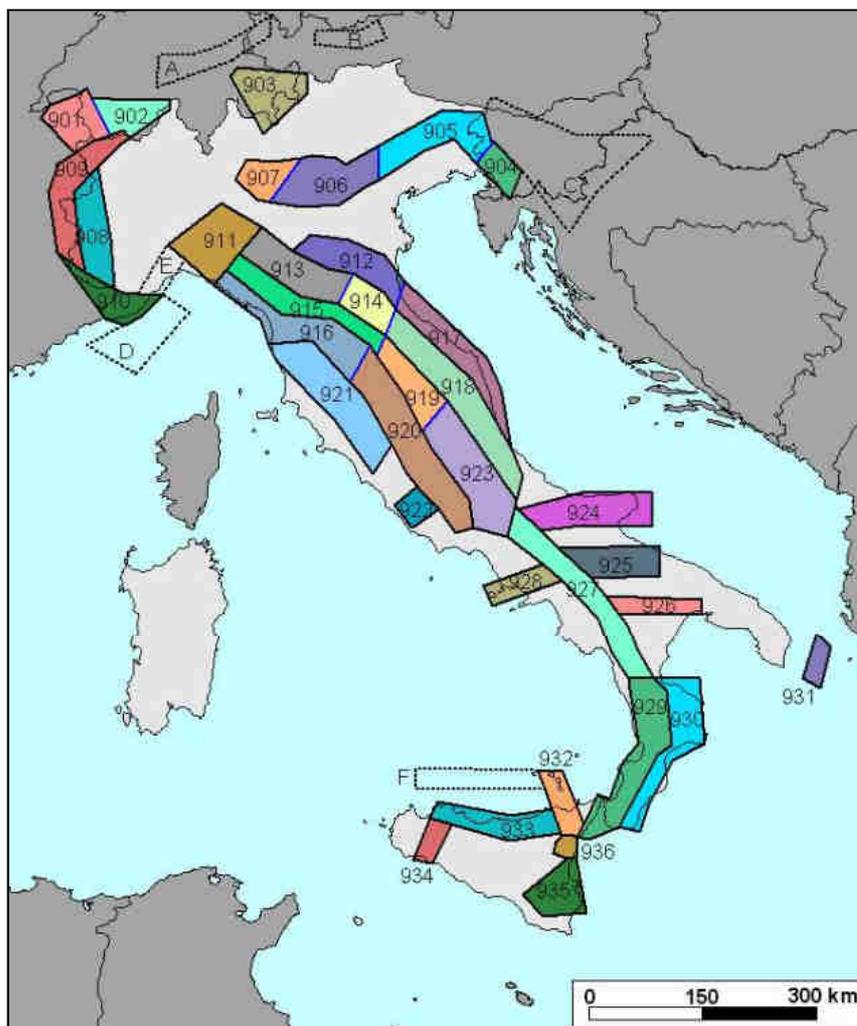


Fig. 2 – Zonazione sismogenetica ZS9; le diverse zone sono individuate da un numero (fonte: INGV – Progetto ZS9).

Il territorio cremonese (vedi **Fig. 2** e **Fig. 3**) si colloca in posizione di cerniera tra le sorgenti sismogenetiche dell’arco alpino (a N) e quelle della catena appenninica (a S). In tale quadro la convergenza tra la placca Adria e la placca europea risulta essere il principale meccanismo responsabile della tettonica attiva in Italia settentrionale.

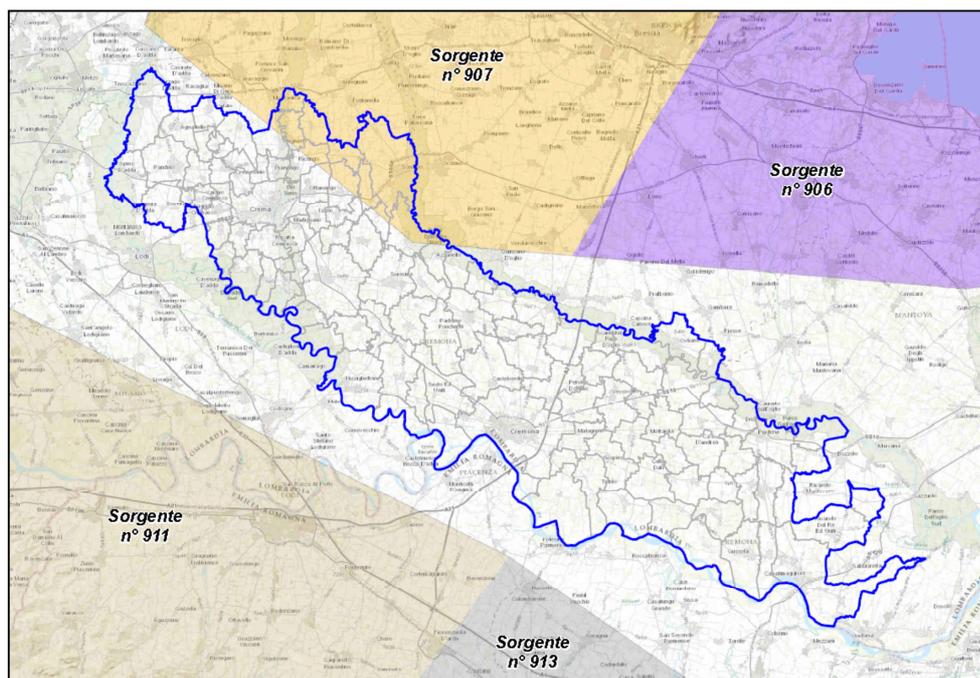


Fig. 3 – Le zone sismogenetiche ZS9 limitrofe al territorio provinciale (fonte dati: INGV – Progetto ZS9).

In particolare il territorio provinciale è prossimo alle seguenti sorgenti sismogenetiche: *Zona Sismogenetica 907 (Bergamasco)*, *Zona Sismogenetica 906 (Garda Veronese)*, *Zona Sismogenetica 913 (Appennino Emiliano Romagnolo)* e *Zona Sismogenetica 911 (Tortona - Bobbio)*, le cui principali caratteristiche sono le seguenti:

- **Zona sismogenetica 907:** zona legata alla convergenza tra la placca tettonica “Adria” e la placca tettonica “Southern Alps” con meccanismi misti di strutture a pieghe sud-vergenti e faglie inverse associate (thrusts prevalenti); i terremoti storici non hanno raggiunto valori superiori a $M > 6$; il valore massimo rilevato è pari a **Md = 4,2**; le zone ipocentrali si verificano generalmente a profondità comprese tra 5 e 8 Km con profondità efficace di 8 km; nella Zona Sismogenetica 907 è previsto, sulla base dei meccanismi focali, un valore di massima magnitudo pari a **Mwmax = 6,14**. È la sola zona sismogenetiche che interferisce direttamente con il territorio provinciale.
- **Zona sismogenetica 906:** zona legata alla convergenza tra la placca tettonica “Adria” e la placca tettonica “Southern Alps” con strutture a pieghe sud-vergenti e faglie inverse associate (thrusts prevalenti); i terremoti storici hanno raggiunto valori superiori a $M > 6$; il valore massimo rilevato è pari a **Md = 4,7**; le zone ipocentrali si verificano generalmente a profondità comprese tra 5 e 8 Km con profondità efficace di 8 km; nella Zona Sismogenetica 906 è previsto, sulla base dei meccanismi focali, un valore di massima magnitudo pari a **Mwmax = 6,60**.
- **Zona sismogenetica 913:** zona legata allo sprofondamento passivo della litosfera adriatica (placca tettonica “Adria”) sotto il sistema di catena nell’Arco Appenninico Settentrionale (placca tettonica “Northern Apenninic Arc”) con cinematismi attesi di sovrascorrimenti e faglie trascorrenti aventi assi SW-NE; i terremoti storici raramente hanno raggiunto valori molto elevati di magnitudo; la massima magnitudo rilevata è **Md = 4,8**; le zone ipocentrali si verificano generalmente a profondità comprese tra 12 e 20 Km con profondità efficace di 13 km; nella Zona Sismogenetica 913 è previsto, sulla base dei meccanismi focali, un valore di massima magnitudo pari a **Mwmax = 6,14**.
- **Zona sismogenetica 911:** zona di trasferimento Alpi-Appennino e Mar Ligure con cinematismi attesi di faglie trascorrenti sinistre in strutture crostali superficiali e sovrascorrimenti in quelle più profonde; i terremoti storici hanno raggiunto il valore massimo pari a **Md = 4,1**; le zone ipocentrali si verificano generalmente a profondità comprese tra 8 e 12 Km con profondità efficace di 8 km; nella Zona Sismogenetica 911 è previsto, sulla base dei meccanismi focali, un valore di massima

magnitudo pari a **Mwmax = 6,14**.

4.1.2 Sorgenti sismogenetiche individuali

A partire dal 2000 l'INGV mediante il **Progetto DISS** (*Database of Individual Seismogenic Sources*) ha realizzato un database che contiene dati relativi alle "sorgenti sismogenetiche individuali" ritenute responsabili di eventi sismici di magnitudo ≥ 5.5 . Si tratta di faglie ritenute capaci di dislocarsi significativamente durante i grandi eventi sismici; esse vengono analizzate nel loro andamento tridimensionale e ne viene definito il comportamento caratteristico (entità della fratturazione) e la magnitudo attesa del sisma associato a tale fratturazione. Il database nella sua versione attuale (v. 3.2.0 – 06/2015) contiene 126 sorgenti sismogenetiche singole, 167 sorgenti sismogenetiche composite derivate da una combinazione di informazioni geologiche, geofisiche, storiche e strumentali. Esso integra il quadro conoscitivo fornito dalla *Zonazione sismogenetica ZS9*.

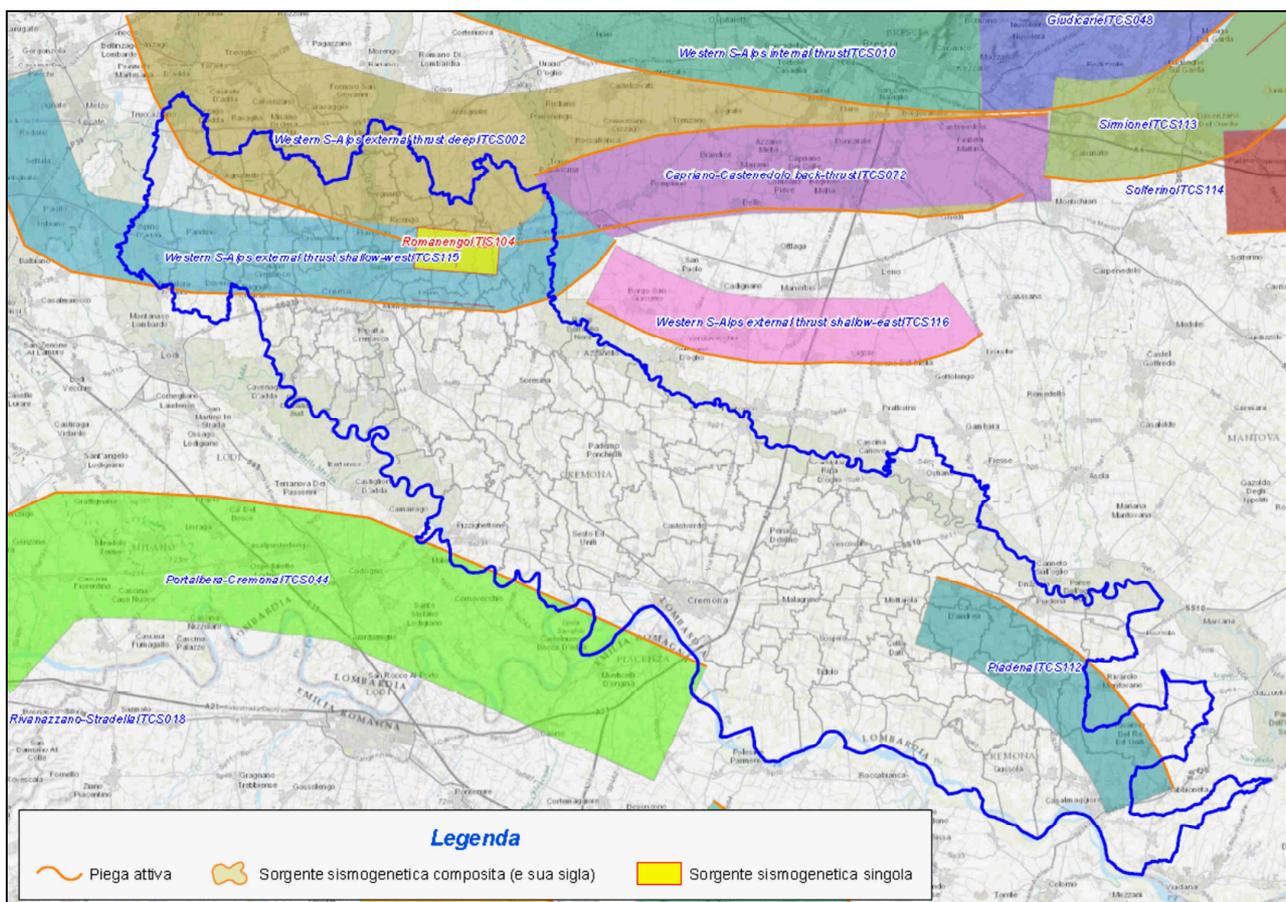


Fig. 4 – Sorgenti sismogenetiche individuali e singole presenti nel territorio provinciale (fonte dati: INGV – Progetto DISS).

La **Fig. 4** illustra le potenziali sorgenti sismogenetiche, sia individuali che composite, che interesserebbero il territorio cremonese, alcune delle quali di recente definizione grazie alle acquisizioni del **Progetto GeoMol** (*Programma Europeo "Spazio Alpino"*), finalizzato alla realizzazione di un modello geologico 3D del sottosuolo di alcune aree pilota ai margini della Catena Alpina per valutare le potenzialità delle risorse del sottosuolo e pianificarne l'utilizzo sostenibile e sicuro (vedi **Fig. 5**). All'interno di tale progetto, nel giugno 2014 è stato stipulato un accordo di collaborazione tra la Regione Lombardia, le province di Cremona e di Mantova, il CNR-IDPA e l'Università degli Studi di Bologna, per la caratterizzazione sismica di parte del territorio lombardo (vedi **Fig. 6**).

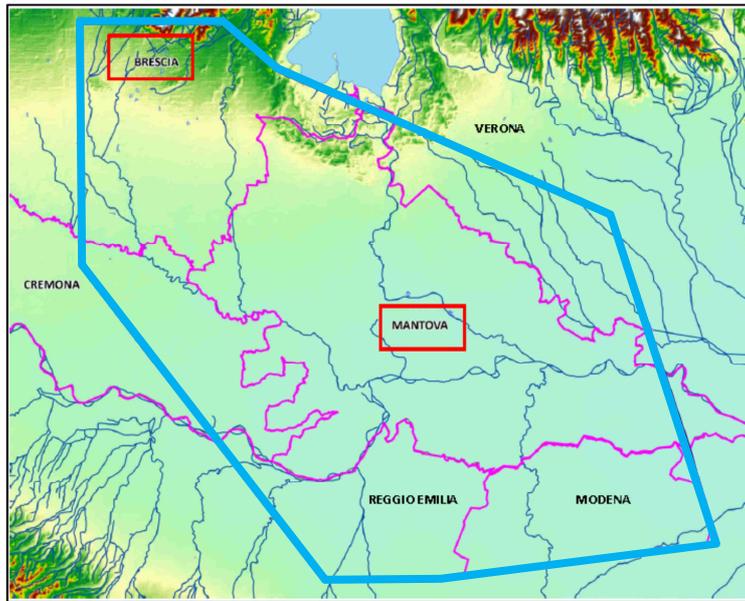


Fig. 5 – L’area pilota italiana del Progetto GeoMol (area bordata dalla linea di colore azzurro).

L’accordo di collaborazione ha consentito di raccogliere ed analizzare un numero considerevole di informazioni di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico, sismologico, geotecnico, stratigrafico e geofisico nel territorio in esame. L’insieme di queste informazioni rappresenta un importante contributo di sintesi per la caratterizzazione sismica dell’area indagata; per la Provincia di Cremona le indagini hanno riguardato il territorio dei seguenti comuni: Casalmaggiore, Casteldidone, Martignana di Po, Piadena, Rivarolo del Re ed Uniti, San Giovanni in Croce, Spineda e Tornata.

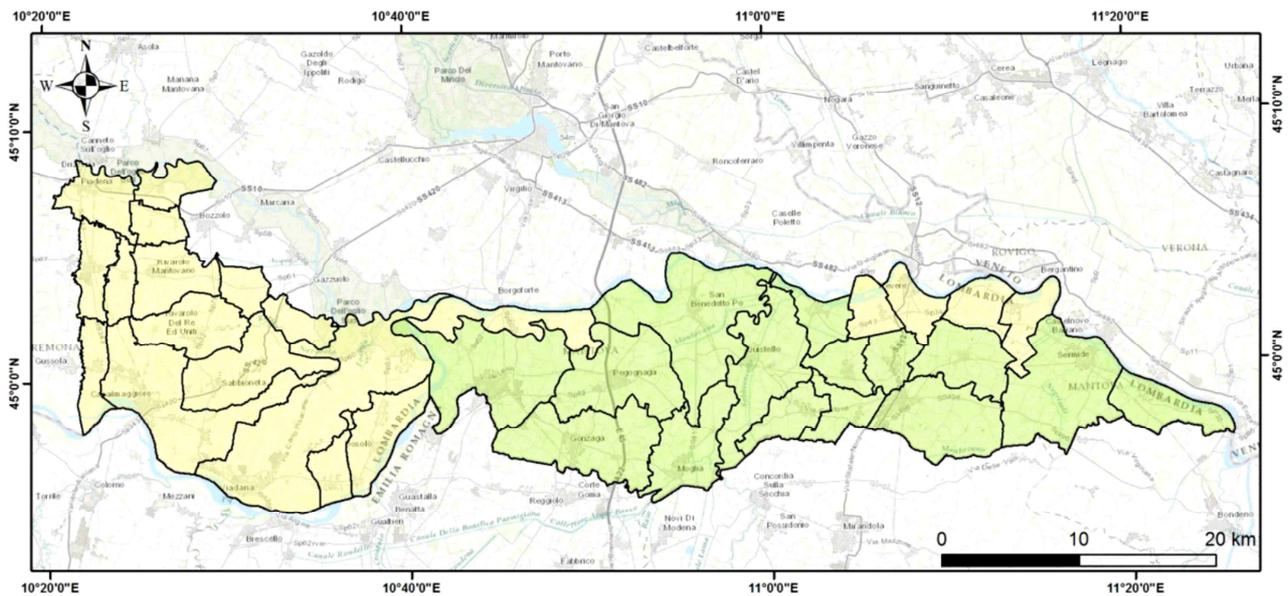


Fig. 6 – Delimitazione dell’area di studio oggetto dell’accordo: in giallo i comuni indagati; in verde i comuni già studiati in occasione di un precedente accordo di collaborazione tra Regione Lombardia e CNR-IDPA nel 2012.

Il **Progetto GeoMol** ha consentito la definizione di un nuovo modello delle sorgenti sismogenetiche, all’interno delle quali sono state individuate alcune nuove sorgenti tra cui alcune ricadenti nel territorio cremonese: la **ITCS112 “Piadena”**, la **ITCS115 “Western S-Alps external thrust shallow-west”** e la **ITCS116 “Western S-Alps external thrust shallow-east”** (vedi **Fig. 7 e 8**).

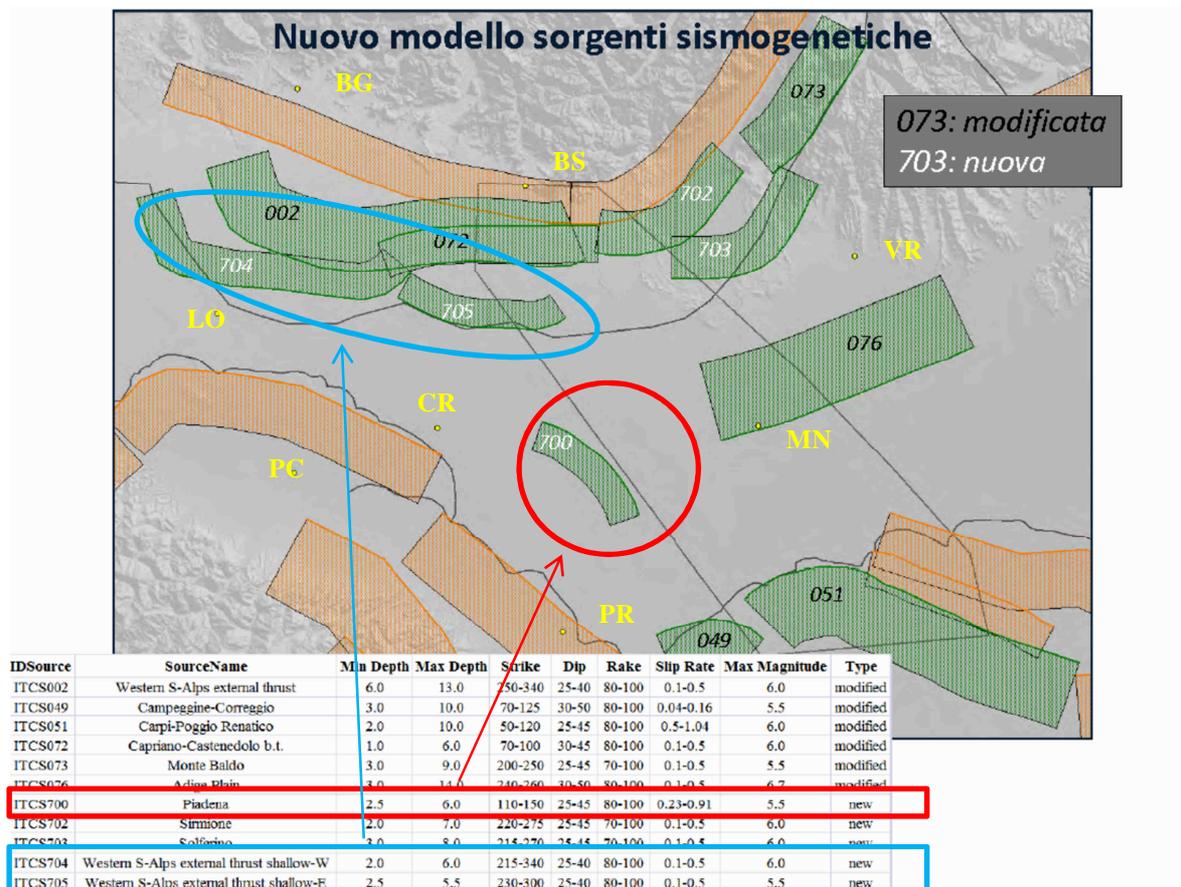


Fig. 7 – Nuovo modello delle sorgenti sismogenetiche; evidenziate le nuove sorgenti ricadenti nel territorio cremonese (fonte dati: Progetto GeoMol).

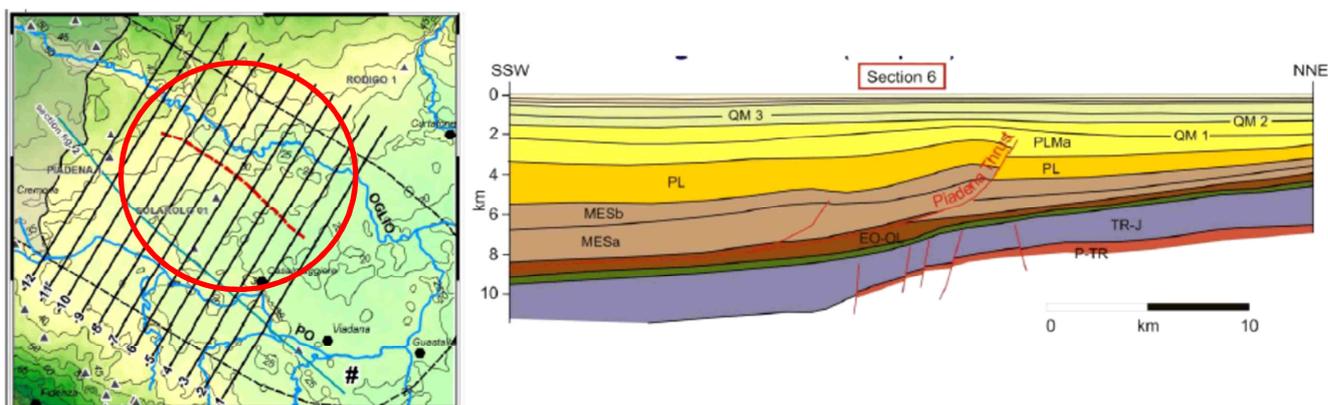


Fig. 8 –Mappa e sezione geologica interpretativa tracciata in corrispondenza della struttura sepolta di Piadena (ITCS112) (fonte dati: Progetto GeoMol).

In territorio provinciale (e nel suo immediato intorno) risultano essere complessivamente presenti le seguenti sorgenti sismogenetiche individuali/composite:

- **Sorgente ITCS002 "Western S-Alps external thrust deep"**: si tratta di una sorgente sismogenetica composta sudvergente, situata tra 6,0 e 13,0 km di profondità; è la più profonda e più grande delle strutture esterne. Il suo grado di scorrimento è stato desunto dai dati geodinamici regionali (0,1-0,5 mm/a), mentre la magnitudo massima è stata desunta da dati sismologici regionali (**Mw 6.0**).
- **Sorgente ITCS044 "Portalbera-Cremona"**: si tratta di una sorgente sismogenetica composta nordvergente, situata tra 2,0 e 7,0 km di profondità; fa parte del fronte di spinta dell'Appennino settentrionale. Essa segna la cessazione verso nord della sismogenesi appenninica. Il suo grado di

scorrimento è stato desunto dai dati geodinamici regionali (0,48-0,54 mm/a), mentre la magnitudo massima è stata desunta da dati sismologici regionali (**Mw 5.5**).

- **Sorgente ITCS072 “Capriano-Castenedolo back-thrust”**: si tratta di una sorgente sismogenetica composita nordvergente, situata tra 1,0 e 6,0 km di profondità, fa parte del fronte più meridionale ed esterno del thrust sudvergente del sistema alpino lombardo meridionale. Il suo grado di scorrimento è stato desunto dai dati geodinamici regionali (0,1-0,5 mm/a), mentre la magnitudo massima è stata desunta da dati sismologici regionali (**Mw 6.0**). È localizzata in un’area immediatamente confinante col territorio cremonese.
- **Sorgente ITCS112 “Piadena”**: si tratta di una sorgente sismogenetica nordvergente posta nel centro della Pianura Padana, situata tra 2,5 e 6,0 km di profondità. Rappresenta una delle due strutture più isolate ed esterne delle strutture compressionali dell’Appennino settentrionale. Tale struttura sarebbe stata attiva anche in tempi geologicamente recenti (< 450.000 anni). Nonostante ciò va segnalata l’assenza di un riscontro di tale attività nella sismicità storica e strumentale. Il suo grado di scorrimento è stato desunto dai dati geodinamici regionali (0,23-0,91 mm/a), mentre la magnitudo massima è stata desunta da dati sismologici regionali (**Mw 5.5**).
- **Sorgente ITCS115 “Western S-Alps external thrust shallow-west”**: si tratta di una sorgente sismogenetica composita sudvergente, situata tra 2,0 e 6,0 km di profondità; è la più occidentale e la più grande delle due strutture superficiali (vedi **Sorgente ITCS116**). Il suo grado di scorrimento è stato desunto dai dati geodinamici regionali (0,1-0,5 mm/a), mentre la magnitudo massima è stata desunta da dati sismologici regionali (**Mw 6.0**). Al suo interno è localizzata anche la sorgente sismogenetica individuale responsabile terremoto del 12 maggio 1802 nella Valle dell’Oglio (vedi **Sorgente ITIS104**).
- **Sorgente ITCS116 “Western S-Alps external thrust shallow-east”**: si tratta di una sorgente sismogenetica composita sudvergente, situata tra 2,5 e 5,5 km di profondità; fa parte del fronte di spina più meridionale ed esterno, sepolto nella pianura, del sistema alpino meridionale. È la più orientale e piccola delle due strutture superficiali (vedi **Sorgente ITCS115**). Il suo grado di scorrimento è stato desunto dai dati geodinamici regionali (0,1-0,5 mm/a), mentre la magnitudo massima è stata desunta da dati sismologici regionali (**Mw 5.5**). È localizzata in un’area esterna al territorio cremonese.
- **Sorgente ITIS104 “Romanengo”**: si tratta della sola sorgente sismogenetica individuale localizzata nel sottosuolo cremonese. È situata tra 2,5 e 4,7 km di profondità ed appartiene al sistema di spinta lombardo; rappresenta la sorgente più meridionale del fronte di compressione della catena alpina attivo che si scontra con i fronti di deformazione appenninici sepolti (vedi **Fig. 9**). È stata indicata come la responsabile terremoto del 12 maggio 1802 nella Valle dell’Oglio (Soncino – Orzinuovi). La magnitudo massima ad essa attribuita è ripresa dal catalogo dei terremoti storici CPTI04 (**Mw 5.7**); in **Fig. 10** viene riportata la mappa di distribuzione degli effetti del sisma, espressi come intensità in gradi MCS. La stima dei tempi di ritorno degli eventi sismici per questa sorgente fornisce un arco temporale compreso tra 1.000 e 5.000 anni.

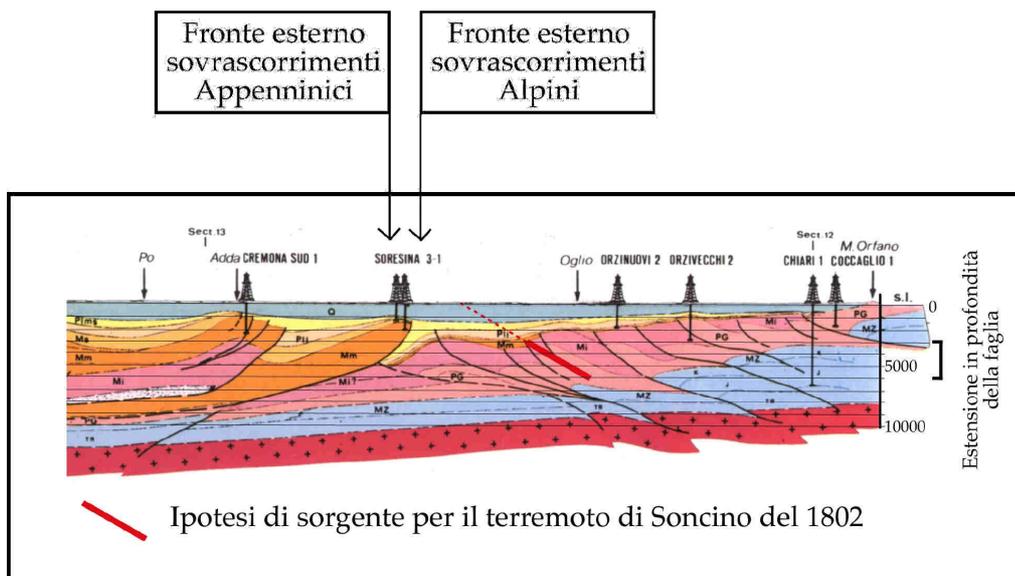


Fig. 9 – Sezione geologica interpretativa relativa alla sorgente sismogenetiche individuale responsabile del terremoto di Soncino del 1082 (fonte: INGV – Progetto DISS; da Cassano et al. [1986], modificato e ridisegnato da Burrato et al.[1999]).

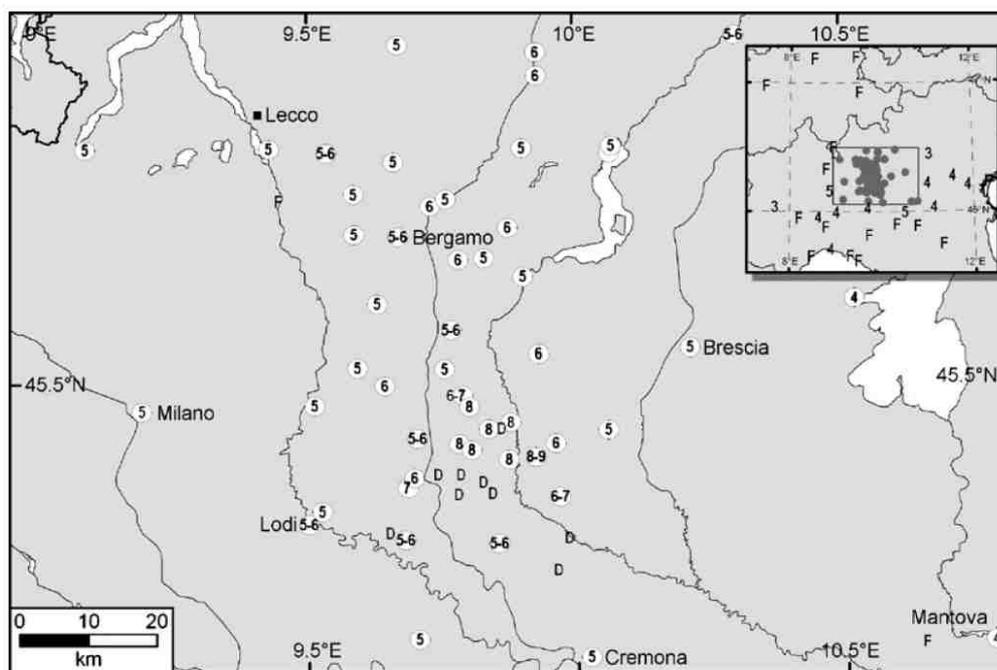


Fig. 10 – Distribuzione dell'intensità del terremoto del 1802 in scala MCS (fonte: INGV – Progetto DISS; da Albini and Rovida [2010]).

Le descrizioni di dettaglio delle varie sorgenti sismogenetiche possono essere scaricate direttamente dal sito dell'INGV (<http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml>); sono anche inserite tra gli *Allegati* al presente documento.

L'attività di ricerca sviluppata nell'ambito dell'accordo di collaborazione ha consentito la definizione dell'evoluzione geologica e geomorfologica del settore di Pianura Padana oggetto di studio ed ha permesso di stimare il terremoto di riferimento (come Magnitudo e PGA, vedi anche cap. 5) per la valutazione del potenziale di liquefazione per ogni comune delle province di Cremona e di Mantova (vedi *Allegato 3*). Lo studio ha anche consentito un'analisi quantitativa della propensione alla liquefazione del territorio, fornendo alcune valutazioni preliminari circa il rischio di liquefazione. In particolare è emerso come la totalità del territorio in esame sia caratterizzato dalla presenza nel primo sottosuolo di livelli sabbiosi, più o meno discontinui, potenzialmente liquefacibili in caso di eventi sismici con intensità superiore ad una

determinata magnitudo. Viene così attestata la concreta possibilità che, a fronte del verificarsi di eventi sismici aventi magnitudo $M_w = 6,60/M_w = 6,14$ (come si desume, relativamente ai sismi attesi, dai dati delle Zone Sismogenetiche precedentemente illustrati), anche sul territorio cremonese si manifestino fenomeni di liquefazione dei terreni di fondazione. Tali fenomeni, oltre agli effetti sul territorio (es. rotture/abbassamenti/sollevarsi del terreno, vulcanelli di sabbia...), determinano un maggiore rischio per le costruzioni durante il verificarsi di un terremoto in quanto provocano una perdita di resistenza del suolo al carico degli edifici con conseguente perdita di capacità portante delle fondazioni superficiali, da cui derivano: sprofondamento o ribaltamento degli edifici, cedimenti totali o differenziali degli stessi, ribaltamento e spostamento laterale delle opere di sostegno, collasso di terrapieni, rilevati stradali ed opere in terra ecc...

A completamento del quadro delineato, per completezza vanno presi in considerazione anche i dati, relativi a possibili sorgenti sismogenetiche, derivanti dagli studi condotti dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) confluiti nel "Progetto ITHACA – Catalogo delle faglie capaci". Il progetto ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faults) prevede un database per la raccolta e la consultazione di tutte le informazioni disponibili riguardo le strutture tettoniche attive in Italia, con particolare attenzione ai processi tettonici che potrebbero generare rischi naturali. Il progetto si occupa in modo particolare delle cosiddette "faglie capaci", definite come faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie. Nella Fig. 11 è riportata la mappa dei dati relativi alle faglie capaci presenti nel sottosuolo cremonese.

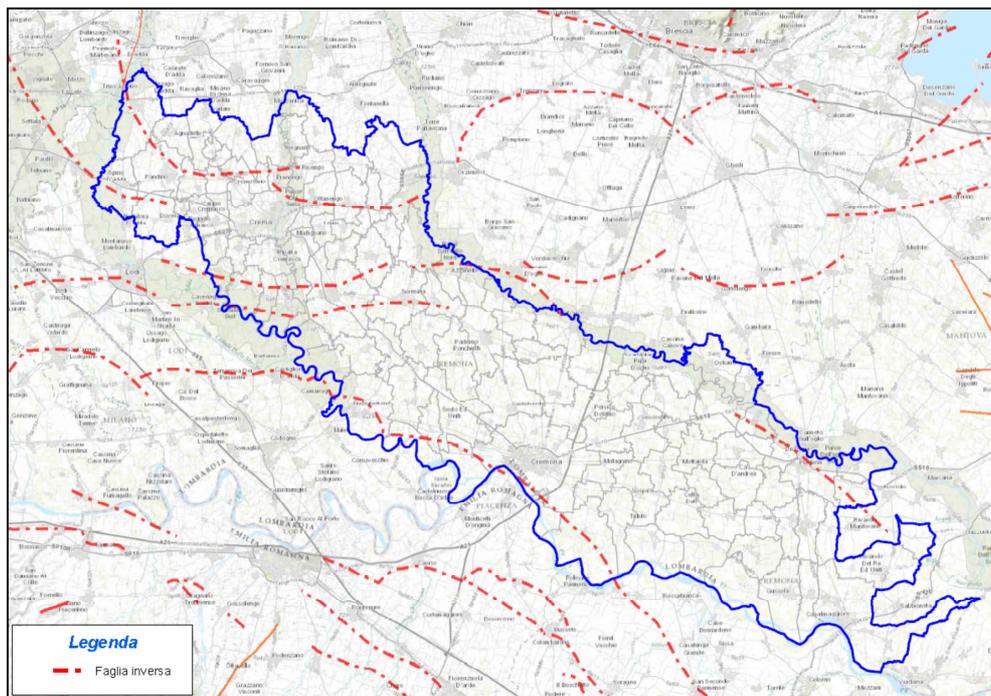


Fig. 11 – Le faglie capaci presenti nel sottosuolo del territorio cremonese (fonte dati: ISPRA – Progetto ITHACA).

I dati del "Progetto ITHACA" sono accessibili attraverso il Portale del Servizio Geologico d'Italia (<http://sg1.isprambiente.it/geoportal/catalog/content/project/ithaca.page>).

Relativamente alle problematiche esposte nel presente capitolo, si veda anche la Carta delle sorgenti sismogenetiche, allegata al presente piano; questo elaborato non riporta però (per motivi di leggibilità della carta stessa) le sorgenti sismogenetiche definite dal Progetto DISS. Tutti i dati qui illustrati risultano tuttavia presenti e visualizzabili nel GIS che è stato creato ad hoc per la gestione dei dati stessi, dal quale sono poi state derivate le diverse cartografie tematiche (vedi al cap. 12).

RISCHIO SISMICO

Il **rischio sismico**, determinato dalla combinazione della **pericolosità**, della **vulnerabilità** e dell'**esposizione**, è la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti). Il rischio sismico è rappresentato dalla seguente ben nota formula:

$$R = P \times V \times E$$

dove: **P** = pericolosità; **V** = vulnerabilità; **E** = esposizione.

5.1 PERICOLOSITÀ SISMICA

Secondo la definizione riportata dal sito del **Dipartimento Nazionale di Protezione Civile**, la **pericolosità** di un territorio è rappresentata dalla frequenza e dalla forza dei terremoti che lo interessano, ovvero dalla sua sismicità. L'insieme dei dati relativi alla sismicità che caratterizza il nostro territorio, brevemente illustrata nel precedente capitolo, delinea un quadro congruente dal quale emerge con chiarezza come la pianura cremonese sia soggetta ad una attività sismica complessivamente limitata ma non nulla e, quando si manifesta, indubbiamente non irrilevante. Gli eventi sismici che nel maggio 2012 hanno colpito la Pianura Padana tra Emilia Romagna, Veneto e Lombardia (con danni rilevati anche sul territorio cremonese), il principale di questi ha avuto **Mw = 5,66** ed **Intensità massima = 8** stimata come cumulo degli effetti della sequenza secondo la Scala Macrosismica Europea [EMS-98], testimoniano ed esemplificano molto bene la sismicità della Pianura Padana ed i suoi possibili effetti. La stessa D.g.r. n. X/2129 dell'11 luglio 2014, che aggiorna la precedente classificazione sismica dei comuni lombardi (riclassificando tutti i 115 comuni della Provincia di Cremona in **Zona Sismica 3**), attesta tale sismicità (vedi **Fig. 12**).

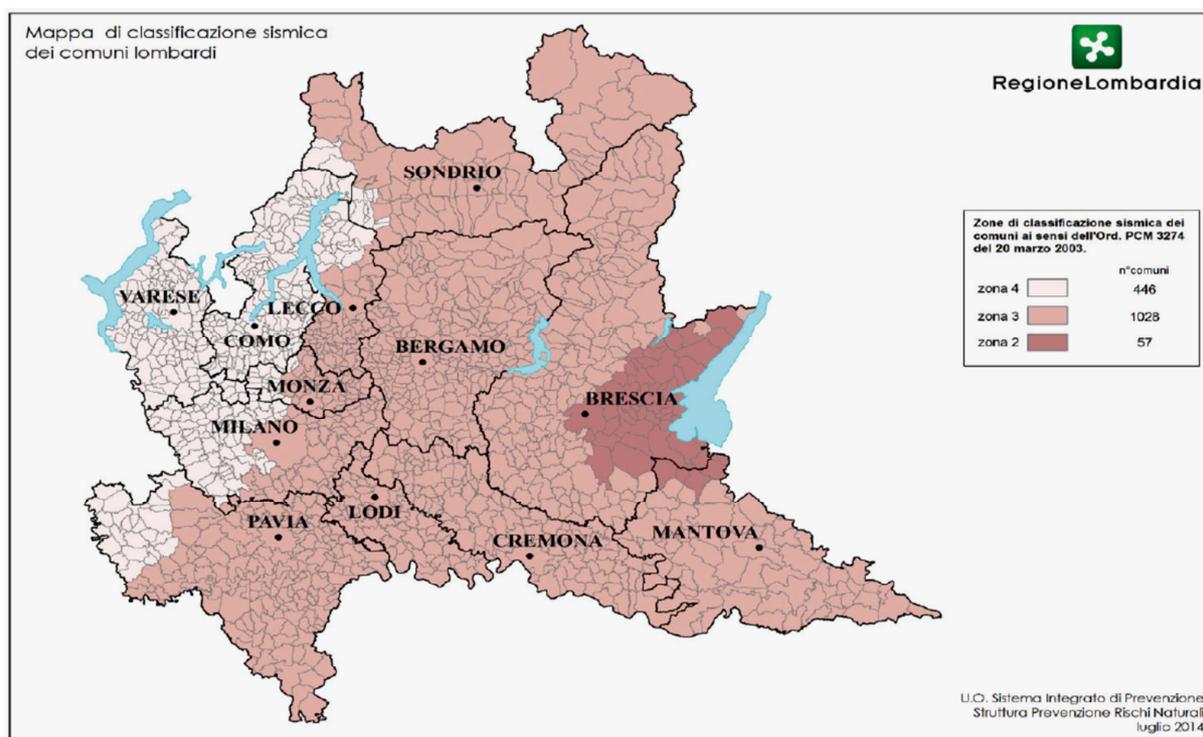


Fig. 12 – Mappa della classificazione sismica in vigore dal 10 aprile 2016 (rif. D.G.R. n. X/4144 dell'8 ottobre 2015).

Esiste quindi per il nostro territorio una **pericolosità sismica** derivante da una sismicità che, in ultima analisi, trova la sua origine nello scontro in atto tra la catena alpina e quella appenninica, le cui fronti sepolte sono ricoperte dai depositi alluvionali dei fiumi che afferiscono al bacino padano; in esso il territorio cremonese si pone in posizione di cerniera tra questi due fronti sepolti. Il settore meridionale del nostro

territorio risentirebbe maggiormente degli effetti delle sorgenti sismogenetiche attive a seguito delle azioni compressive agenti sul fronte sepolto appenninico (che sta migrando progressivamente verso NE), mentre il settore settentrionale del nostro territorio risentirebbe degli effetti delle sorgenti sismogenetiche attive legate alla compressione del fronte alpino (le cui strutture invece risultano direzionate verso SW). Per inciso va osservato come parte delle deformazioni dei corpi rocciosi coinvolti nello scontro far le due catene vengono probabilmente assorbite in maniera asismica, non determinando così necessariamente dei terremoti.

5.1.1 Mappa di pericolosità sismica

A seguito del terremoto del Molise del 31 ottobre 2002, l'INGV ha ricevuto dal Governo l'incarico di elaborare una nuova **Mappa di Pericolosità Sismica di riferimento per il territorio nazionale** per la cui realizzazione si è utilizzata la **Zonazione sismogenetica ZS9** illustrata nel capitolo precedente; la mappa è stata pubblicata con OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006 (vedi al sottostante **Fig. 13**).

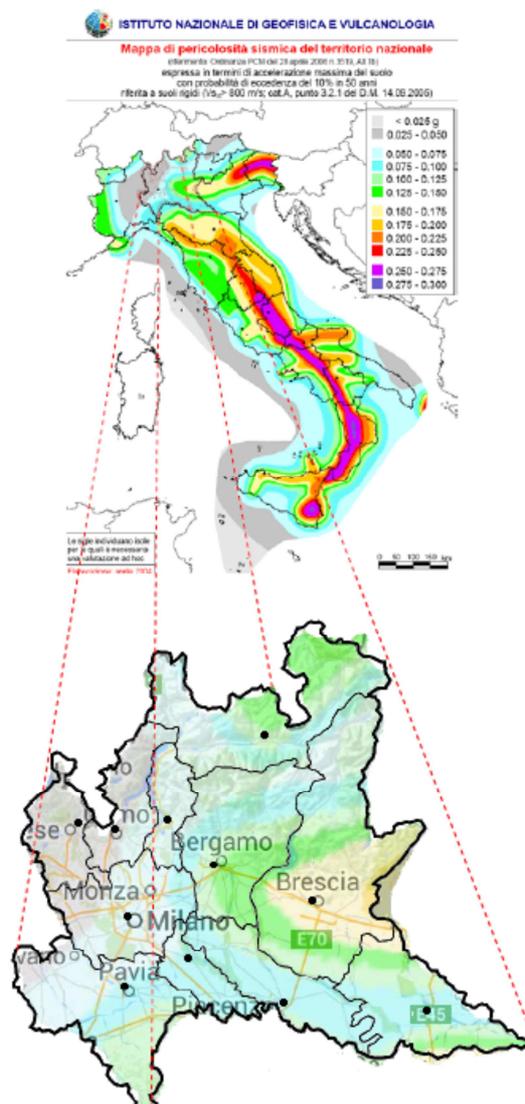


Fig. 13 – Mappa della pericolosità sismica del territorio nazionale (rif. OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006).

La mappa rappresenta l'elemento principale di conoscenza per la determinazione delle azioni sismiche ed è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale. In essa la **Pericolosità sismica di base (PSB)**, espressa in termini probabilistici, è definita nei termini di "accelerazione orizzontale massima (ag) attesa per un dato sito, con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, su suolo rigido e pianeggiante". Vale a dire che essa rappresenta la probabilità che un certo valore di scuotimento (o valore massimo di accelerazione del suolo attesa) si verifichi in un dato intervallo di tempo

(in questo caso $T_R = 475$ anni) ed in un certo sito. Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc...) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc...).

I valori di **ag** (anche indicati come **PGA** - Peak Ground Acceleration) sono stati calcolati secondo una griglia che copre l'intero territorio nazionale con una densità di 20 punti per grado (circa un punto ogni 5 km) . Questa mole di dati ha reso possibile la definizione di norme tecniche nelle quali l'azione sismica di riferimento per la progettazione è valutata punto per punto e non più solo per le 4 *Zone sismiche*, cioè secondo solo 4 spettri di risposta elastica (rif. D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni"). La **Fig. 14** mostra nel dettaglio la distribuzione dei valori di nel territorio **ag** cremonese, così come emerge dai dati della **Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale** (vedasi anche la **Carta dei valori delle accelerazioni sismiche (ag)** allegata al presente piano).

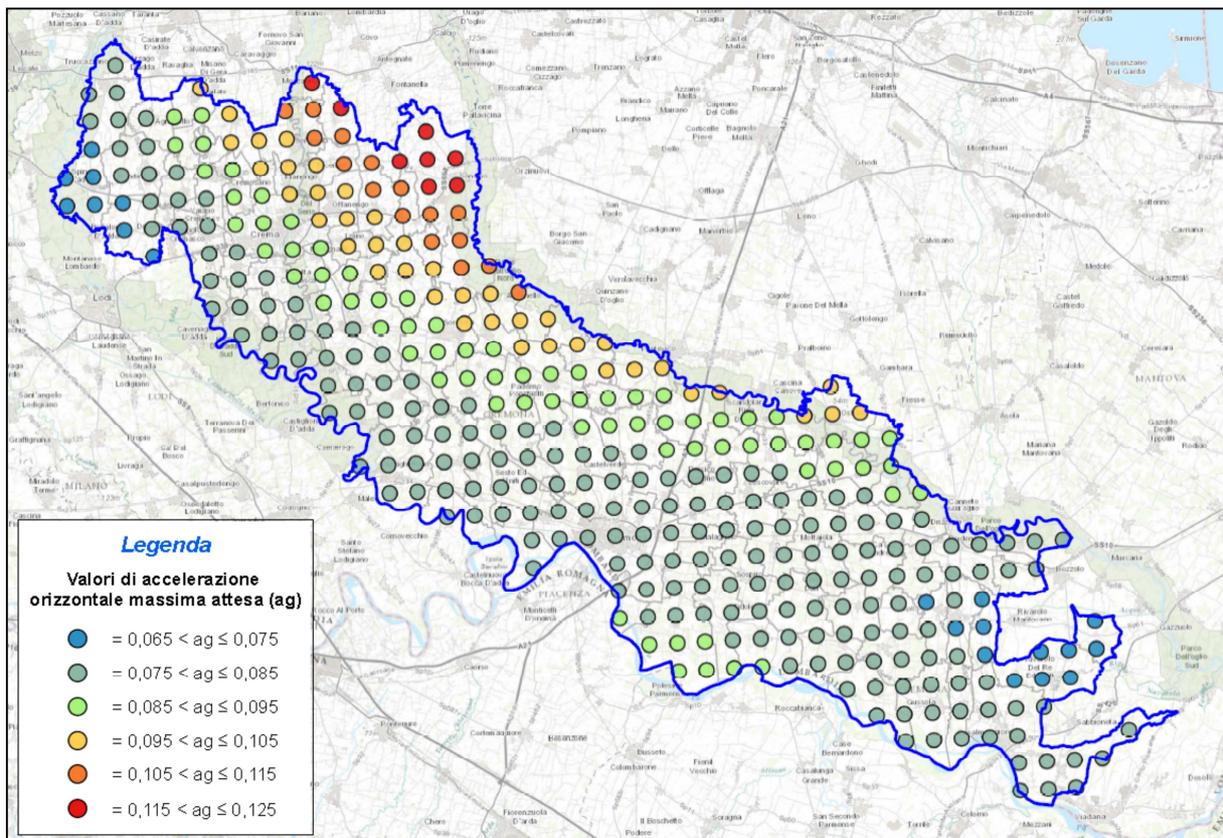


Fig. 14 – Mappa della distribuzione dei valori di **ag** (fonte dati: INGV).

Si può constatare come i valori di accelerazione massima attesa (**ag**) calcolati per i vari siti definiti dalla griglia di circa 5 km di lato cui si è fatto precedentemente riferimento, varino da un valore minimo di **ag = 0,0685** (ricadente nel Comune di Spino d'Adda) ad un valore massimo di **ag = 1,1222** (ricadente nel Comune di Soncino). Anche questa distribuzione evidenzia bene come l'area cremonese si ponga in posizione di cerniera tra i nuclei di maggior valore di accelerazione sismica legati alla catena alpina (a nord) ed a quelli legati alla catena appenninica (a sud – vedasi anche la **Fig. 13**).

Va qui notata la differenza dei valori rispetto alla precedente classificazione sismica, che vedeva 111 comuni cremonesi *in Zona sismica 4* ed i rimanenti 4 *in Zona sismica 2*; la tabella sottostante riporta i valori di **ag** associati alle diverse zone sismiche, secondo quanto stabilito dall'OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003.

ZONA	ACCELERAZIONE MASSIMA	DESCRIZIONE
Zona 1	$a_g > 0,25$	E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.
Zona 2	$0,15 < a_g < 0,25$	Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti.
Zona 3	$0,05 < a_g < 0,15$	I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti.
Zona 4	$a_g < 0,05$	E' la meno pericolosa. Nei Comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse.

Tab. 2 – Valori di a_g associati alle quattro zone sismiche (rif. OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003).

Secondo i dati della **Mappa di pericolosità sismica del territorio** nazionale ora nessun comune cremonese rientra più in *Zona sismica 4* in quanto i valori di a_g riscontrati per il nostro territorio risultano tutti sistematicamente superiori alla soglia di 0,05. Per contro anche i 4 comuni che risultavano ricadere in *Zona sismica 2* (ossia con valori di $a_g >$ di 0,15) risultano ora ricadere in *Zona sismica 3* in quanto nessun comune supera tale soglia. Da qui la necessità di riclassificare il territorio cremonese (ma non solo), attuata tramite la soprarichiamata D.g.r. n. X/2129 dell'11 luglio 2014 che ha doverosamente recepito quanto stabilito con l'OPCM del 2006.

5.2 VULNERABILITÀ

La **vulnerabilità sismica**, secondo la definizione riportata dal sito del **Dipartimento Nazionale di Protezione Civile**, è la propensione di una struttura a subire un danno di un determinato livello, a fronte di un evento sismico di una data intensità. La valutazione della vulnerabilità degli edifici prima che si verifichi un sisma è una procedura complessa per la quale sono stati messi a punto metodi di tipo statistico, meccanicistico, o i giudizi esperti. Data la valenza provinciale del presente piano, per la valutazione della vulnerabilità ci si limiterà a prendere in considerazione nell'analisi dei rischi gli edifici e le opere strategiche rilevanti esistenti, così come definiti dalla normativa nazionale e regionale (rif. art. 2 del DPCM 21/10/2003 e DDUO n° 19904 del 21/11/2003), senza però svolgere per essi un'analisi circa la loro vulnerabilità. La individuazione e la valutazione dettagliata degli elementi vulnerabili presenti sul territorio dovrà essere effettuata dai singoli Comuni in seguito all'aggiornamento dei rispettivi piani di emergenza comunali.

5.3 ESPOSIZIONE

L'**esposizione** è legata all'uso del territorio, ossia alla distribuzione e alla densità abitativa, alla presenza di infrastrutture, alle destinazioni d'uso dei diversi beni presenti in un dato territorio. Nell'esposizione può intendersi incluso il valore della costruzione, del contenuto e delle vite umane. Analogamente all'individuazione degli elementi vulnerabili presenti sul territorio, anche la determinazione dell'esposizione fa parte delle informazioni che dovranno essere valutate dai singoli Comuni in seguito all'aggiornamento dei rispettivi piani di emergenza comunali. Nel piano ci si limiterà ad una stima di massima delle persone residenti all'interno dei centri storici dei capoluoghi di riferimento individuati (rif. vedasi la **Carta delle zone rosse** allegata al piano).

SCENARI

In ottemperanza all'Ordinanza PCM n.3274 del 20 marzo 2003, Regione Lombardia con D.g.r. 11 luglio 2014 -n. X/2129 pubblicata sul BURL n.29 Serie Ordinaria del 16 luglio 2014 ha aggiornato la classificazione sismica dei comuni lombardi, classificando tutti i 115 comuni della Provincia di Cremona in Zona Sismica 3. La D.g.r. 10 ottobre 2014 -n. X/2489 disponeva l'entrata in vigore della nuova classificazione a partire dal 14 ottobre 2015, termine ulteriormente differito al 10 aprile 2016 con la D.g.r. 8 ottobre 2015 n. X/4144 - pubblicata sul BURL n. 42 S.O. del 13 ottobre 2015. A fronte di tale classificazione, e diversamente da quanto fatto precedentemente, si è deciso di redigere una pianificazione riguardante tutti i 115 comuni del territorio provinciale cercando di andare a definire aree omogenee, al fine di meglio gestire le conseguenze di un possibile sisma sul territorio provinciale. I criteri adottati per operare tale suddivisione territoriale sono stati i seguenti:

1) Criteri di carattere geologico (es. sismicità storica, sorgenti sismogenetiche...):

sulla base della nuova classificazione sismica prevista dalla D.g.r. n. X/2129 dell'11 luglio 2014 e che entrerà in vigore il 15 ottobre 2015, tutti i comuni cremonesi risulteranno essere classificati in Zona sismica 3, motivo per cui la pianificazione del rischio dovrebbe riguardare tutti i 115 comuni che costituiscono la nostra provincia, valutati indistintamente sullo stesso piano dal punto di vista del rischio sismico. Se però si considera la distribuzione dei valori attesi di **ag** riportati dalla **Mappa di Pericolosità Sismica di riferimento per il territorio nazionale** si può notare (come illustrato nel § 5.1.1) che esistono delle differenze tra i vari comuni, con trend crescenti di **ag** muovendosi verso nord/nord-est, con i valori maggiori ricadenti sostanzialmente in corrispondenza dei quattro comuni classificati in Zona sismica 2 dalla precedente normativa. Debole trend di crescita di **ag** è presente anche nella porzione centro-meridionale muovendosi verso sud/sud-ovest (seppure con minore evidenza). In sostanza si passa da un valore minimo di **ag** = 0,0685 (nel Comune di Spino d'Adda) ad un valore massimo di **ag** = 1,1222 (ricadente nel Comune di Soncino). Esistono cioè valori diversi di pericolosità sismica in diverse porzioni del nostro territorio. Se poi si vanno a considerare anche le potenziali sorgenti sismogenetiche presenti nel sottosuolo cremonese e le loro caratteristiche (così come illustrato nel § 4.1), si constata che tra i vari settori del territorio provinciale esistono delle differenze e, quindi, diversi potenziali livelli di rischio. Occorre precisare che detta suddivisione in macroaree risulta valida anche per terremoti aventi ipocentri situati in zone esterne al nostro territorio, ma che potrebbero ugualmente determinare effetti anche in terra cremonese (ad esempio come avvenuto con il sisma di **Mw = 6,7** del 3 gennaio 1117, il cui ipocentro sarebbe stato localizzato nel veronese, oppure come il sisma del 2012 in Emilia Romagna). Sulla scorta di quanto esposto nei precedenti capitoli, in generale si ritiene che il territorio cremonese potrebbe essere interessato da eventi sismici la cui magnitudo massima potrebbe raggiungere il valore di **Mw = 6,60** (derivanti dalla Zona sismogenetica 906).

2) Criteri di carattere amministrativo (es. gestione associata servizi...):

sono state valutate le GAO esistenti e le unioni dei Comuni, in modo da definire aree il più possibile conglobanti comuni in una qualche misura amministrativamente collegati

3) Criteri di soccorso (suddivisione competenze forze dell'ordine, suddivisione distretti sanitari, 118.....):

sono stati valutate anche le suddivisioni operative già esistenti, in particolare le diverse competenze delle forze dell'Ordine, le competenze del 118, i distretti sanitari.

A fronte di questa valutazione, avendo come obiettivo principale quello di redigere una pianificazione che dov'essere funzionale alla gestione «ottimale» di eventi sismici che potrebbero colpire il territorio cremonese (eventi sia «locali» che «periferici»), sono state individuate le seguenti quattro macroaree (vedi **Fig. 15**):

- ✓ **Creмасco**
- ✓ **Soncinese**
- ✓ **Cremonese**
- ✓ **Casalasco**

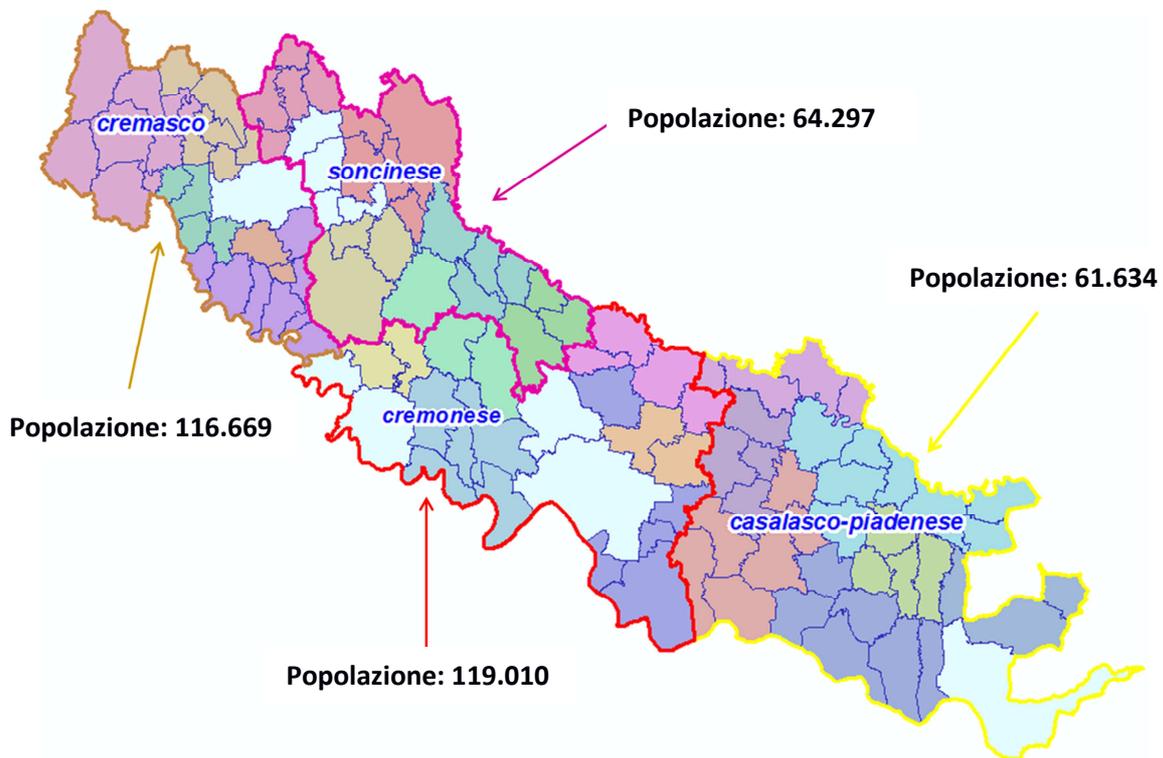


Fig. 15 – Le quattro macroaree individuate nel presente piano (Fonte dati popolazione: ISTAT 2014).

6.1 CARATTERISTICHE DELLE MACROAREE

6.1.1 Macroarea Cremasca:

L'area definita "**Macroarea Cremasca**" (vedi Fig. 16) ricalca parte di quella porzione del territorio provinciale situata alla parte settentrionale della Provincia di Cremona, rappresenta la zona più industrializzata e densamente abitata. Il suo centro principale è la città di **Crema**.

- L'area cremasca comprende **30 comuni** per un totale di **116.669 persone** (vedi Tab. 3 - fonte: dati ISTAT – 2015, riferiti al 31.12.2014).
- I **confini**: sono a Nord con la Provincia di Bergamo, ad Est con la Provincia di Milano e a Sud con la Provincia di Lodi.
- La **viabilità principale**: da Crema si diramano la ex SS 415 – Pallese Milano-Cremona, la ex SS591 Bergamo-Piacenza e la ex SS 235 Brescia-Pavia.
- I **trasporti**: a Madignano, Crema Casaleto Vaprio e Capralba vi sono stazioni della linea ferroviaria Treviglio-Cremona.
- Presenza **Forze Operative**: a Crema sono presenti:
 - Ospedale Maggiore di Crema
 - 118
 - Distaccamento del Comando provinciale dei VVF
 - Commissariato di Polizia
 - sede del Compagnia dei Carabinieri
 - sede del Compagnia della Guardia di Finanza.
- Carattere **geologico**: L'area si caratterizza per valori di **ag** variabili da un minimo di 0,0685 (nel Comune di Spino d'Adda) al valore massimo pari a 0,0991 (nel Comune di Capralba). È connotata dall'essere direttamente interessata dalla sorgente sismogenetica composta (ITCS044 "Portalbera-Cremona"). Sulla base delle diverse sorgenti sismogenetiche presenti, nell'area è previsto un valore di massima magnitudo pari a **Mwmax = 6,00** ed **Imax** pari a **6-7** (da CPTI11).

- Nei Comuni di: **Pandino, Ripalta Guerina e Ripalta Cremasca**, vi è la presenza di **Industrie a Rischio di Incidente Rilevante**.

COMUNE	MASCHI	FEMMINE	TOTALE	NUMERO FAMIGLIE	STRANIERI MASCHI	STRANIERI FEMMINE	TOTALE STRANIERI	% STRANIERI SU RESIDENTI
Agnadello	1.944	1.914	3.858	1.536	238	248	486	12,6
Bagnolo Cremasco	2.430	2.384	4.814	1.972	245	218	463	9,6
Campagnola Cremasca	336	343	679	248	17	11	28	4,1
Capergnanica	1.077	1.075	2.152	903	28	38	66	3,1
Capralba	1.217	1.200	2.417	989	38	68	106	4,4
Casaleto Ceredano	593	594	1.187	491	29	34	63	5,3
Casaleto Vaprio	878	911	1.789	699	81	93	174	9,7
Chieve	1.141	1.151	2.292	920	56	68	124	5,4
Credera Rubbiano	814	829	1.643	651	31	41	72	4,4
Crema	16.471	17.741	34.212	15.403	1.738	2.037	3.775	11,0
Cremona	900	861	1.761	706	46	45	91	5,2
Dovera	1.959	1.949	3.908	1.560	185	165	350	9,0
Gombito	329	304	633	272	9	19	28	4,4
Madignano	1.468	1.461	2.929	1.147	104	120	224	7,6
Monte Cremasco	1.141	1.176	2.317	908	95	115	210	9,1
Montodine	1.275	1.269	2.544	1.032	65	84	149	5,9
Moscazzano	417	396	813	308	35	38	73	9,0
Palazzo Pignano	1.967	1.865	3.832	1.583	149	157	306	8,0
Pandino	4.433	4.551	8.984	3.636	505	545	1.050	11,7
Pieranica	593	589	1.182	453	38	42	80	6,8
Quintano	474	473	947	356	48	56	104	11,0
Ripalta Arpina	496	520	1.016	414	28	38	66	6,5
Ripalta Cremasca	1.740	1.723	3.463	1.459	74	114	188	5,4
Ripalta Guerina	282	246	528	204	2	4	6	1,1
Rivolta d'Adda	3.934	4.146	8.080	3.404	436	427	863	10,7
Spino d'Adda	3.428	3.474	6.902	2.771	319	361	680	9,9
Torlino Vimercati	239	233	472	199	32	32	64	13,6
Trescore Cremasco	1.443	1.458	2.901	1.192	166	204	370	12,8
Vaiano Cremasco	1.910	1.908	3.818	1.527	135	164	299	7,8
Vailate	2.299	2.297	4.596	1.876	284	269	553	12,0
	MASCHI	FEMMINE	TOTALE		STRANIERI MASCHI	STRANIERI FEMMINE	TOTALE STRANIERI	% STRANIERI SU RESIDENTI
TOTALI	57.628	59.041	116.669		5.256	5.855	11.111	9,5

Tab. 3 – Comuni e dati statistici relativi alla macroarea cremasca (Fonte: ISTAT).

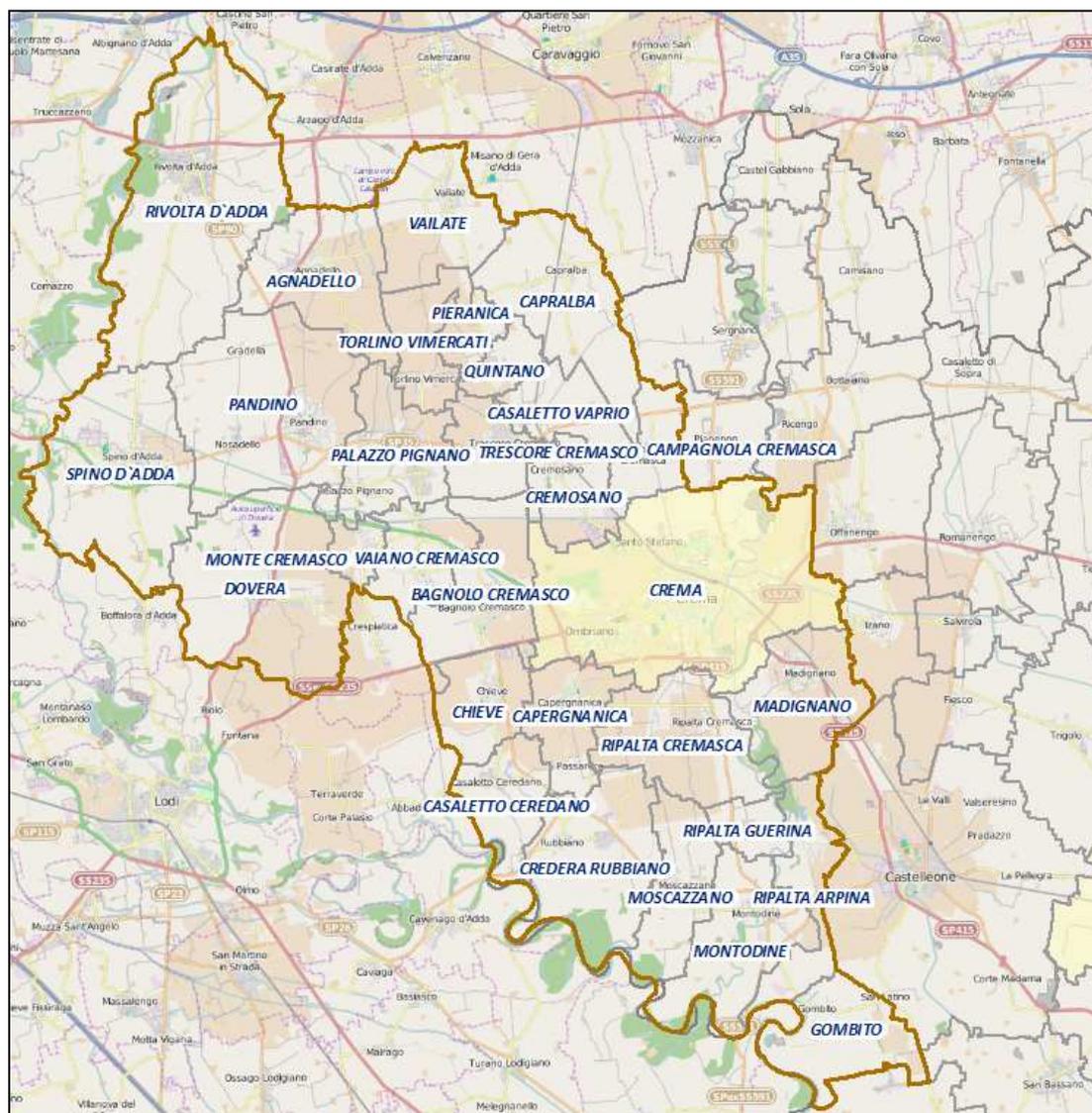


Fig. 16 – La macroarea cremasca.

6.1.2 Macroarea Soncinese

L'area definita "**Macroarea Soncinese**" (vedi Fig. 17) è la porzione del territorio provinciale situata alla parte nord-ovest della Provincia di Cremona. I Comuni principali in questa macroarea sono: **Soncino**, **Soresina** e **Castelleone**.

- L'area soncinese comprende **25 comuni** per un totale di **64.297 persone** (vedi Tab. 4 - fonte: dati ISTAT – 2015, riferiti al 31.12.2014).
- I **confini**: sono a Nord con la Provincia di Bergamo, a est con la Provincia di Brescia.
- La **viabilità principale**: le principali vie di comunicazione sono la ex SS 415 – Paullese Milano-Cremona, la ex x SS 498 da Bergamo e la ex SS 235 Brescia-Pavia.
- I **trasporti**: a Castelleone, Soresina e Casalbuttano vi sono stazioni della linea ferroviaria Treviglio-Cremona.
- Presenza **Forze Operative**: nei principali Comuni è presente la stazione dei Carabinieri.
- Carattere **geologico**: nell'ambito del territorio cremonese è l'area caratterizzata dai maggiori valori di **ag**, variabili da un minimo di 0,0797 (nel Comune di Castelleone) al valore massimo pari a 0,1222 (nel Comune di Soncino); quest'ultimo valore rappresenta il più elevato ricadente in territorio cremonese. Inoltre l'area è connotata dall'essere direttamente interessata dalla **Zona ZS9 n° 907 "Bergamasco"**, da due sorgenti sismogenetiche composite (**ITCS002 "Western S-Alps external thrust deep"** ed **ITCS115**

“Western S-Alps external thrust shallow-west”) e da una sorgente individuale (ITIS104 “Romanengo”), indicata come responsabile del sisma del 1802. È inoltre prossima alle sorgenti sismogenetiche composite (ITCS072 “Capriano-Castenedolo back-thrust” ed ITCS116 “Western S-Alps external thrust shallow-east”). Sulla base delle diverse sorgenti sismogenetiche presenti, nell’area è previsto un valore di massima magnitudo pari a $Mw_{max} = 6,14$ ed I_{max} pari ad **8** (da CPTI11).

- Nel Comune di **Sergnano** vi è la presenza di **Industrie a Rischio di Incidente Rilevante**.

COMUNE	MASCHI	FEMMINE	TOTALE	NUMERO FAMIGLIE	STRANIERI MASCHI	STRANIERI FEMMINE	TOTALE STRANIERI	% STRANIERI SU RESIDENTI
Azzanello	328	347	675	289	52	50	102	15,1
Bordolano	317	305	622	242	79	64	143	23,0
Camisano	638	648	1.286	496	47	48	95	7,4
Casalbuttano ed Uniti	1.875	2.094	3.969	1.645	279	249	528	13,3
Casale Cremasco-Vidolasco	970	937	1.907	723	146	139	285	14,9
Casaleto di Sopra	298	276	574	208	41	34	75	13,1
Casalmorano	812	845	1.657	679	111	89	200	12,1
Castel Gabbiano	238	232	470	183	36	38	74	15,7
Castelleone	4.698	4.839	9.537	3.956	542	592	1.134	11,9
Castelvisconti	173	153	326	128	29	24	53	16,3
Corte de' Cortesi con Cignone	538	527	1.065	430	113	117	230	21,6
Cumignano sul Naviglio	236	220	456	182	34	34	68	14,9
Fiesco	603	623	1.226	475	38	41	79	6,4
Genivolta	648	598	1.246	492	109	58	167	13,4
Izano	1.015	1.010	2.025	836	37	40	77	3,8
Offanengo	2.985	3.031	6.016	2.397	294	259	553	9,2
Pianengo	1.299	1.271	2.570	1.015	80	83	163	6,3
Ricengo	904	862	1.766	632	73	80	153	8,7
Romanengo	1.517	1.561	3.078	1.245	192	167	359	11,7
Salvirola	584	585	1.169	486	25	24	49	4,2
Sergnano	1.840	1.808	3.648	1.428	168	185	353	9,7
Soncino	3.815	3.942	7.757	3.240	381	405	786	10,1
Soresina	4.410	4.653	9.063	3.949	911	808	1.719	19,0
Ticengo	210	235	445	179	15	16	31	7,0
Trigolo	840	904	1.744	720	82	81	163	9,3
	MASCHI	FEMMINE	TOTALE		STRANIERI MASCHI	STRANIERI FEMMINE	TOTALE STRANIERI	% STRANIERI SU RESIDENTI
TOTALI	31.791	32.506	64.297		3.914	3.725	7.639	11,9

Tab. 4 – Comuni e dati statistici relativi alla macroarea soncinese (Fonte: ISTAT).

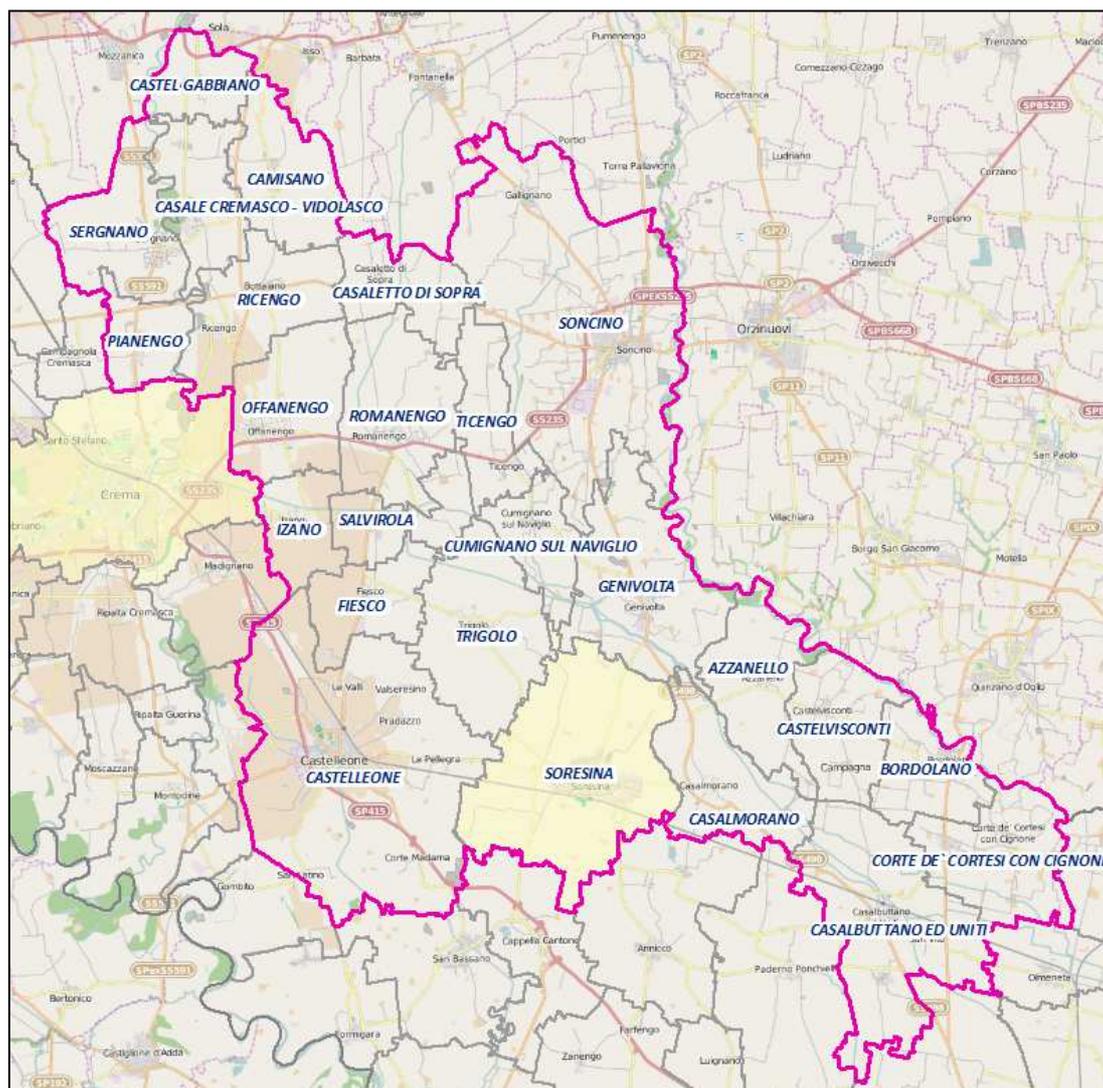


Fig. 17 – La macroarea soncinese.

6.1.3 Macroarea Cremonese

L'area definita "**Macroarea Cremonese**" (vedi Fig. 18) è la porzione del territorio provinciale situata nella parte centro-sud della Provincia di Cremona. I Comuni principali in questa macroarea sono: **Cremona** e **Pizzighetton**.

- L'area cremonese comprende **24 comuni** per un totale di **119.010 persone** (vedi Tab. 5 - fonte: dati ISTAT – 2015, riferiti al 31.12.2014).
- I **confini**: sono a Sud con le Province di Piacenza e Parma.
- La **viabilità principale**: le principali vie di comunicazione sono la ex SS 415 – Pausolese Milano Cremona, la ex x SS 498 da Bergamo e la ex SS 235 Brescia-Pavia., l'autostrada A21.
- I **trasporti**: a Cremona, è presente la stazione ferroviaria principale alla quale confluiscono le maggiori linee che sono a servizio la provincia. Altre stazioni le troviamo a Pizzighetton della linea ferroviaria Treviglio-Cremona.
- Presenza **Forze Operative**:
 - Ospedale Maggiore di Cremona
 - 118
 - Sede della Prefettura
 - Sede del Comando provinciale dei VVF
 - Questura
 - sede del Comando Provinciale dei Carabinieri

- sede del Comando Provinciale della Guardia di Finanza
- sede del Comando Provinciale del Corpo Forestale dello Stato.
- Carattere **geologico**: presenta valori di **ag** variabili da un minimo di 0,0773 (nel Comune di Formigara) al valore massimo pari a 0,099 (nel Comune di Robecco d'Oglio). È connotata dall'essere direttamente interessata da due sorgenti sismogenetiche composite (ITCS002 "Western S-Alps external thrust deep" ed ITCS115 "Western S-Alps external thrust shallow-west"). È inoltre prossima alle zone sismogenetiche ZS9 n° 911 e 913 (a sud) e n° 906 e n° 907 (a nord) composite (ITCS072 ""Capriano-Castenedolo back-thrust"" ed ITCS116 "Western S-Alps external thrust shallow-east"). Sulla base della sorgente sismogenetica presenti, nell'area è previsto un valore di massima magnitudo pari a **Mwmax = 5,5** ed **Imax** pari a **6-7** (da CPT111).
- Nel Comune di **Cremona** vi è la presenza di **Industrie a Rischio di Incidente Rilevante**.

COMUNE	MASCHI	FEMMINE	TOTALE	NUMERO FAMIGLIE	STRANIERI MASCHI	STRANIERI FEMMINE	TOTALE STRANIERI	% STRANIERI SU RESIDENTI
Acquanegra Cremonese	578	609	1.187	508	47	38	85	7,2
Annicco	1.019	1.076	2.095	869	124	118	242	11,6
Bonemerse	766	762	1.528	613	29	31	60	3,9
Cappella Cantone	276	290	566	225	20	22	42	7,4
Castelverde	2.881	2.910	5.791	2.338	206	241	447	7,7
Corte de' Frati	721	691	1.412	589	62	67	129	9,1
Cremona	33.836	37.821	71.657	33.631	4.865	5.253	10.118	14,1
Crotta d'Adda	335	330	665	302	38	37	75	11,3
Formigara	549	537	1.086	452	59	63	122	11,2
Gadesco-Pieve Delmona	1.015	1.012	2.027	857	124	133	257	12,7
Gerre de' Caprioli	656	644	1.300	559	32	40	72	5,5
Grontardo	744	718	1.462	589	94	80	174	11,9
Grumello Cremonese ed Uniti	925	898	1.823	771	82	90	172	9,4
Malagnino	823	848	1.671	688	38	49	87	5,2
Olmeneta	463	513	976	402	32	40	72	7,4
Paderno Ponchielli	704	756	1.460	608	99	98	197	13,5
Persico Dosimo	1.707	1.715	3.422	1.420	135	125	260	7,6
Pizzighettone	3.206	3.387	6.593	2.830	259	272	531	8,1
Pozzaglio ed Uniti	753	717	1.470	576	82	76	158	10,7
Robecco d'Oglio	1.122	1.251	2.373	928	157	178	335	14,1
San Bassano	1.060	1.135	2.195	858	158	131	289	13,2
Sesto ed Uniti	1.539	1.599	3.138	1.267	130	143	273	8,7
Spinadesco	763	786	1.549	663	44	57	101	6,5
Stagno Lombardo	789	775	1.564	619	87	73	160	10,2
	MASCHI	FEMMINE	TOTALE		STRANIERI MASCHI	STRANIERI FEMMINE	TOTALE STRANIERI	% STRANIERI SU RESIDENTI
TOTALI	57.230	61.780	119.010		7.003	7.455	14.458	12,1

Tab. 5 – Comuni e dati statistici relativi alla macroarea cremonese (Fonte: ISTAT).

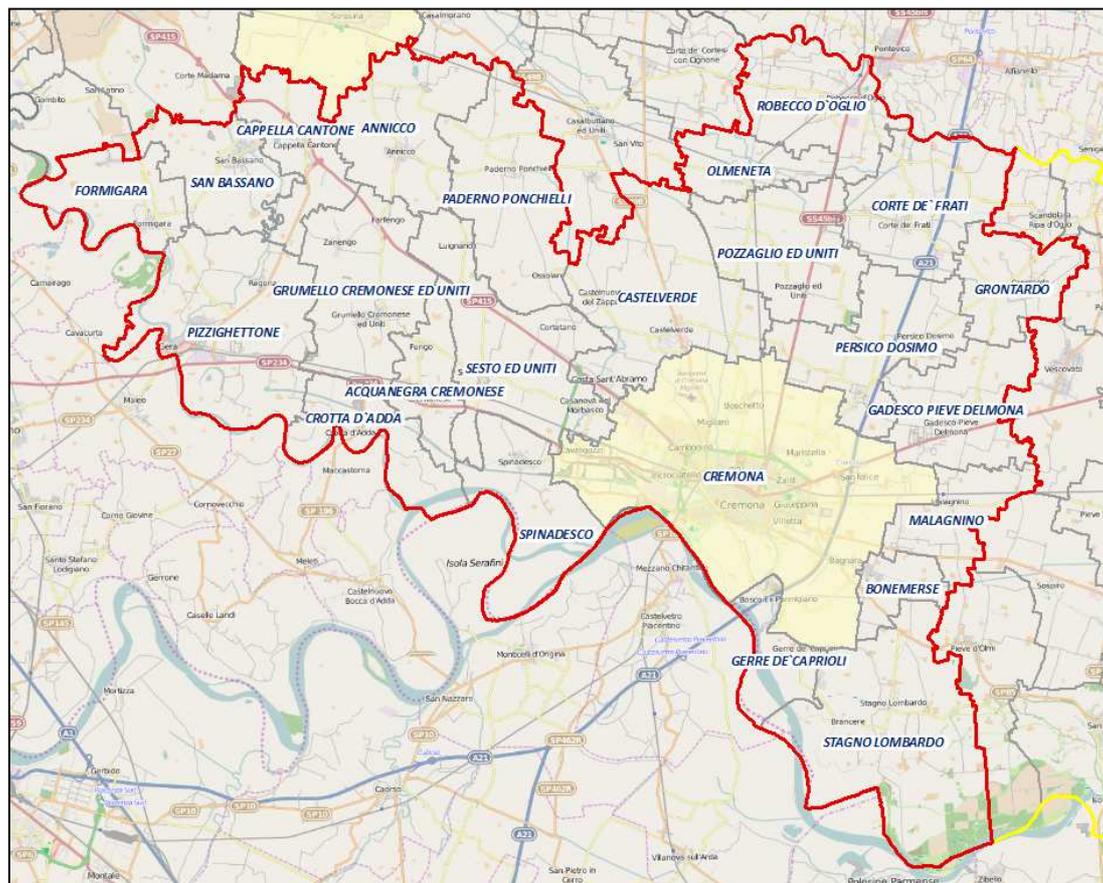


Fig. 18 – La macroarea cremonese.

6.1.4 Macroarea Casalasca

L'area definita “**Macroarea Casalasca**” è la porzione del territorio provinciale situata nella parte sud-est della Provincia di Cremona. I Comuni principali in questa macroarea sono: Casalmaggiore, Piacenza.

- L'area casalasca comprende **36 comuni** per un totale di **61.634 persone** (vedi **Tab. 6** - fonte: dati ISTAT – 2015, riferiti al 31.12.2014).
- I **confini**: sono a Sud con la Provincia di Parma, ad ovest con la Provincia di Brescia e Mantova.
- La **viabilità principale**: le principali vie di comunicazione sono la ex SS 343 (“Asolana” – [Brescia] - Piacenza- Parma), la ex SS 358 (Casalmaggiore - Viadana) e la ex SS 420 (“Sabbionetana” - Mantova – Casalmaggiore).
- I **trasporti**: a Casalmaggiore è presente la stazione ferroviaria posta lungo la linea Brescia-Parma. La stazione di Piacenza è un importante nodo ferroviario, punto d'incrocio delle linee Brescia-Parma e Mantova-Milano.
- Presenza **Forze Operative**:
in Comune di Casalmaggiore è presente:
 - l'Ospedale Oglio Po
 - 118
 - Compagnia dei Carabinieri
 - Polizia Stradale
 - sede locale della Croce Rossa
 In Comune di Piacenza è presente:
 - Distaccamento Vigili del fuoco Volontari.
- Carattere **geologico**: è caratterizzata da valori di **ag** variabili da un minimo di 0,0734 (nel Comune di Rivarolo del Re) al valore massimo pari a 0,0913 (nel Comune di Ostiano). È connotata dall'essere direttamente interessata dalla sorgente sismogenetica composta **ITCS112 “Piacenza”**. È inoltre

prossima alla *zona sismogenetica n° 906*. Sulla base della sorgente sismogenetica presente, nell'area è previsto un valore di massima magnitudo pari a **Mwmax = 5,5** ed **Imax** (da CPTI11) pari a **6**.

- Nel Comune di **Casalmaggiore** vi è la presenza di **Industrie a Rischio di Incidente Rilevante**.

COMUNE	MASCHI	FEMMINE	TOTALE	NUMERO FAMIGLIE	STRANIERI MASCHI	STRANIERI FEMMINE	TOTALE STRANIERI	% STRANIERI SU RESIDENTI
Ca' d'Andrea	217	214	431	187	28	21	49	11,4
Calvatone	619	589	1.208	511	60	54	114	9,4
Cappella de' Picenardi	213	219	432	180	44	42	86	19,9
Casalmaggiore	7.659	7.743	15.402	6.346	1.386	1.196	2.582	16,8
Casteldidone	309	281	590	242	72	60	132	22,4
Cella Dati	274	265	539	231	27	27	54	10,0
Cicognolo	483	495	978	390	50	59	109	11,1
Cingia de' Botti	638	657	1.295	469	82	71	153	11,8
Derovere	152	150	302	136	14	12	26	8,6
Drizzona	264	288	552	229	21	24	45	8,2
Gabbioneta-Binanuova	433	448	881	377	50	51	101	11,5
Gussola	1.376	1.420	2.796	1.138	208	195	403	14,4
Isola Dovarese	583	607	1.190	517	35	47	82	6,9
Martignana di Po	1.032	1.008	2.040	823	148	150	298	14,6
Motta Baluffi	470	491	961	390	68	73	141	14,7
Ostiano	1.474	1.516	2.990	1.188	213	183	396	13,2
Pescarolo ed Uniti	779	794	1.573	634	96	79	175	11,1
Pessina Cremonese	342	322	664	263	47	56	103	15,5
Piadena	1.741	1.848	3.589	1.532	302	299	601	16,7
Pieve d'Olmi	645	678	1.323	529	56	62	118	8,9
Pieve San Giacomo	796	831	1.627	654	110	111	221	13,6
Rivarolo del Re ed Uniti	1.040	977	2.017	824	151	116	267	13,2
San Daniele Po	686	701	1.387	609	68	70	138	9,9
San Giovanni in Croce	924	992	1.916	766	147	156	303	15,8
San Martino del Lago	218	225	443	190	18	18	36	8,1
Scandolara Ravara	693	731	1.424	600	36	82	118	8,3
Scandolara Ripa d'Oglio	295	268	563	241	42	35	77	13,7
Solarolo Rainerio	489	489	978	402	96	84	180	18,4
Sospiro	1.608	1.578	3.186	1.093	99	124	223	7,0
Spineda	294	314	608	274	29	28	57	9,4
Tornata	244	224	468	182	24	25	49	10,5
Torre de' Picenardi	881	888	1.769	747	64	64	128	7,2
Torricella del Pizzo	320	314	634	262	51	56	107	16,9
Vescovato	1.941	2.005	3.946	1.548	253	229	482	12,2
Volongo	284	251	535	229	38	26	64	12,0
Voltido	211	186	397	166	11	11	22	5,5
	MASCHI	FEMMINE	TOTALE		STRANIERI MASCHI	STRANIERI FEMMINE	TOTALE STRANIERI	% STRANIERI SU RESIDENTI
TOTALI	30.627	31.007	61.634		4.244	3.996	8.240	13,4

Tab. 6 – Comuni e dati statistici relativi alla macroarea casalasca (Fonte: ISTAT).

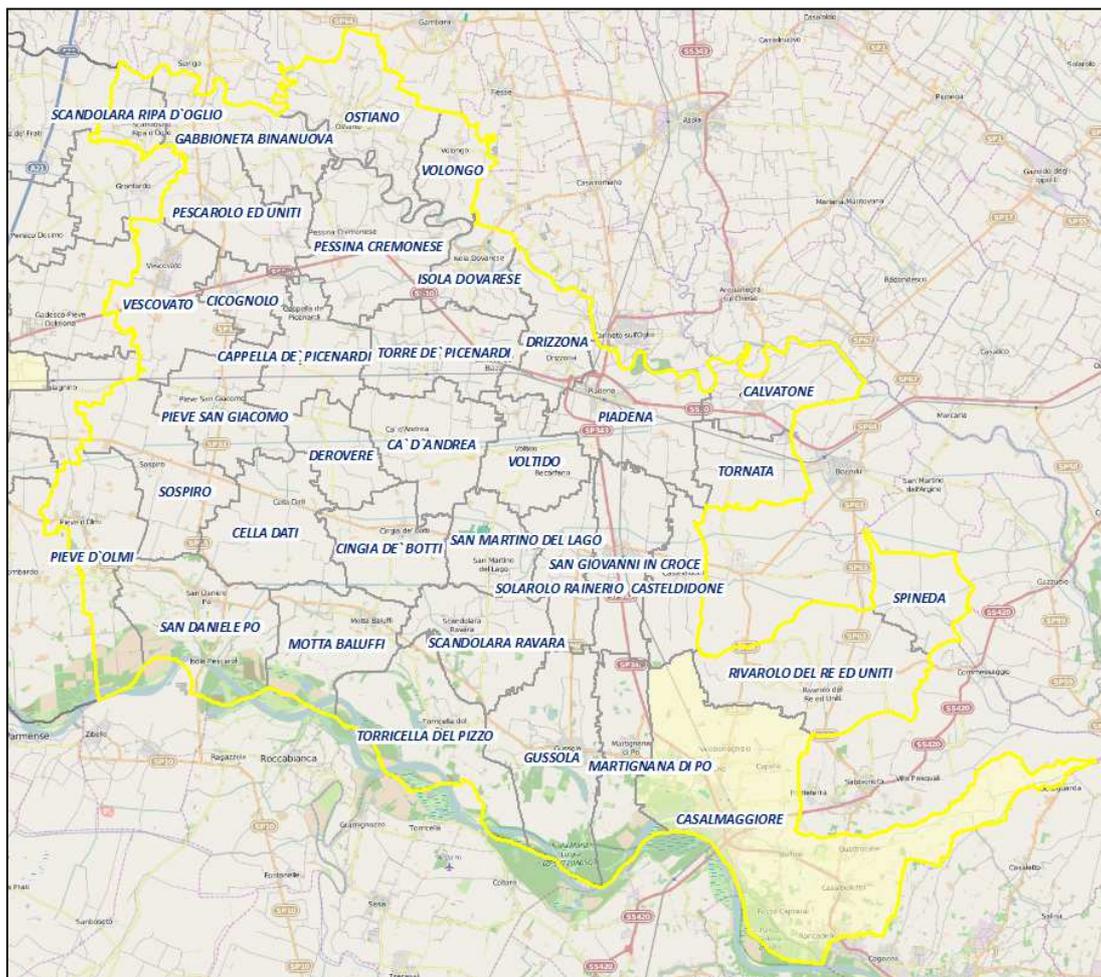


Fig. 19 – La macroarea casalsca.

Confrontando tra di loro i dati statistici relativi alla popolazione residente nella Provincia di Cremona di fonte ISTAT (Censimento 2011 – dati 2015) con quelli elaborati dall'Ufficio Statistica della Provincia di Cremona, aggiornati al 31.12.2015 (dati forniti dai Comuni) si può osservare quanto segue:

FONTE DATI	Totale popolazione macroarea cremasca	Totale popolazione macroarea soncinese	Totale popolazione macroarea cremonese	Totale popolazione macroarea casalsca
ISTAT - Censimento 2011	115.660	64.268	119.804	62.080
ISTAT - 31 dicembre 2014	116.669	64.297	119.010	61.634
PROVINCIA - 31 dicembre 2015	116.520	63.875	119.020	61.055

Dai dati illustrati appare evidente come le variazioni di popolazione risultino numericamente molto contenute, con sostanziale situazione di stazionarietà.

6.2 IPOTESI DI SCENARIO ATTESO

Sulla base di quanto esposto nei capitoli precedenti ed in considerazione dei possibili livelli di severità di un evento sismico che potrebbero interessare il territorio cremonese, si ipotizzano i seguenti scenari di rischio:

- a) **Primo scenario** (o **SCENARIO 1**): in esso si ipotizza un evento sismico che non comporta particolari situazioni di rischio per la popolazione. Tale ipotesi, prevede l'attivazione di specifici piani comunali e di evacuazione riferiti agli edifici pubblici/privati e una verifica sul territorio degli edifici sensibili. I centri di Comando saranno quelli riferiti ai singoli Comuni e il Centro di Coordinamento provinciale sarà interessato solo per una verifica di larga massima.
- b) **Secondo scenario** (o **SCENARIO 2**): in esso si ipotizza un evento sismico per il quale si vengono a determinare situazioni di emergenza di livello provinciale o sovra provinciale - **Evento di tipo B** (rif. art. 2, comma 1 lett. b), della L. 225/92). Il riferimento storico per tale scenario è dato dagli eventi sismici avvenuti tra il 20 ed il 29 maggio 2012, che pur avendo avuto epicentro in Emilia Romagna, hanno causato danni anche in territorio cremonese, particolarmente nel casalasco (Comuni di: Casalmaggiore, Casteldidone, Corte de' Frati Gussola, Motta Baluffi; Robecco d'Oglio, San Daniele Po e Scandolara Ravara). [rif. *Fonti varie e G.U. n° 187 del 11/08/2012 - testo coord. DL. n. 83 del 22/06/2012*]. Si tratta di uno scenario in cui un evento sismico coinvolge più comuni, che richiede l'attivazione di un centro di comando provinciale, che potrebbe comportare evacuazioni preventive o localizzate. In tale scenario si possono riscontrare danni limitati a strutture strategiche e vulnerabili (municipi, abitazioni, scuole, chiese, locali pubblici, attività produttive e commerciali...) nonché ad alcuni edifici ad uso abitativo. In tale scenario può anche essere contemplata la presenza di alcuni feriti (lievi) a seguito degli effetti diretti ed indiretti del sisma. In tale scenario c'è una risposta immediata da parte del sistema di protezione civile locale, il successivo intervento del livello provinciale/regionale.
- c) **Terzo scenario** (o **SCENARIO 3**): in esso si ipotizza un evento sismico per il quale si vengono a determinare situazioni di emergenza di livello nazionale, per le **quali viene dichiarato lo stato di emergenza - Evento di tipo C** (rif. art. 2, comma 1 lett. c), della L. 225/92). Il riferimento storico per tale scenario è dato dal sisma che il 12 maggio 1802 colpì la zona soncinese (evento con intensità pari a 8 ÷ 9 della Scala Mercalli ed Mw = 5.7; vedasi al cap. 4). Tale terremoto ha interessato almeno una ventina di paesi (tra cui: Soncino, Casaleto di Sopra, Romanengo e Ticengo) e prodotto danni significativi, con crolli di chiese ed abitazioni, segnalazione di diversi feriti (non è certa la presenza di deceduti); danni vennero segnalati anche a Crema. Contestualmente al terremoto vennero segnalati fenomeni di liquefazione e fagliazione superficiali dei terreni. [rif. *Fonti varie ed Allegato 2*]. Si tratta di uno scenario in cui un sisma investe tutto o parte del territorio cremonese ed i suoi effetti diretti ed indiretti sono tali, che la Regione chiede la dichiarazione dello stato di emergenza. In tale scenario si riscontrano gravi danni sia a strutture strategiche e vulnerabili (municipi, abitazioni, scuole, chiese, locali pubblici, attività produttive e commerciali...) sia ad edifici ad uso abitativo, con necessità di evacuazione di persone e creazione di aree di assistenza ed accoglienza per la popolazione. In tale scenario va necessariamente contemplata la presenza di numerosi feriti (anche gravi) ed anche di persone decedute a seguito degli effetti diretti ed indiretti del sisma. Tale scenario comporta una risposta immediata da parte del sistema di protezione civile locale, il successivo intervento del livello regionale e del livello nazionale; in questo ultimo caso verranno attivate le attività/procedure contenute nella Direttiva nazionale di soccorso per il rischio sismico.

Nel capitolo successivo verranno illustrate le procedure operative previste nei tre scenari qui delineati. In considerazione del fatto che non è possibile ipotizzare la localizzazione dell'evento sismico atteso e dei danni ad esso riferiti, relativamente agli **SCENARI 2 e 3**, il presente piano si limiterà ad essere uno strumento conoscitivo in termini di informazioni e pianificherà le prime 24/48 ore dell'emergenza.

7. MODELLI DI INTERVENTO

7.1 ELEMENTI GENERALI

Per lo scenario relativo all'evento sismico le procedure di intervento definite nel presente piano vengono distinte secondo la sequenza di quattro fasi: "**allarme**", "**emergenza**", "**post-emergenza**" oppure di "**revoca stato di allarme**" nel caso in cui il sisma non abbia prodotto danni significativi (**NB**: l'imprevedibilità di un evento sismico determina l'impossibilità di considerare una "**fase di preallarme**").

FASI MODELLO DI INTERVENTO	LIVELLO DI STATO
1 - FASE DI ALLARME	<u>Evento sismico certo ma danno ipotetico</u> : si realizza quando si ha notizia di un evento sismico certo, ma se ne ignorano le effettive conseguenze sul territorio e la popolazione.
2 - FASE DI EMERGENZA	<u>Evento sismico certo, danno conclamato e grave</u> : si realizza quando si ha notizia di un evento sismico certo e grave in rapporto all'entità ed alla tipologia dei danni prodotti al territorio ed alla popolazione.
3 - FASE DI POST-EMERGENZA	<u>Dopo un evento sismico certo, danno conclamato e grave</u> : operazioni di ripristino delle condizioni di normalità e la messa in sicurezza dei luoghi a maggior frequentazione.
4 - REVOCA STATO DI ALLARME	<u>Dopo un evento certo ma con danni lievi</u> : si realizza quando si ha notizia di un evento sismico certo ma lievi in rapporto all'entità ed alla tipologia dei danni prodotti al territorio ed alla popolazione.

Facendo riferimento agli scenari di rischio illustrati nel precedente capitolo, viene qui proposto lo schema delle effettive attivazioni delle strutture di comando e controllo previste nei diversi scenari:

Scenari	STRUTTURE DI COMANDO E CONTROLLO		Note
	<i>attivate</i>	<i>non attivate</i>	
SCENARIO 1: NON VIENE DICHIARATO lo stato di emergenza.	<ul style="list-style-type: none"> • C.O.C./U.C.L. 	U.C.P. - C.C.S. Sala Op. Unific. C.O.M.	La Prefettura effettua una ricognizione sul territorio per verificare la situazione.
SCENARIO 2: NON VIENE DICHIARATO lo stato di emergenza.	<ul style="list-style-type: none"> • U.C.P. e C.C.S. (laddove ritenuto necessario) • Sala Operativa Unificata (laddove ritenuto necessario) • C.O.C./U.C.L. 	C.O.M.	U.C.P. e C.C.S. (se attivati) convocate a Cremona (c/o Prefettura). U.C.P. in sede decentrata presso Comune più baricentrico rispetto ai Comuni colpiti.
SCENARIO 3: evento sismico per il quale VIENE DICHIARATO lo stato di emergenza.	<ul style="list-style-type: none"> • DI.COMA.C • C.C.S. • Sala Operativa • C.O.M. • C.O.C./U.C.L. 		La gestione dell'emergenza comporta l' <u>attivazione dell'intero sistema di protezione civile, dal livello nazionale a quello locale.</u>

Tab. 7 – Schema Scenari ed attivazione Strutture di comando e controllo.

La gestione dell'emergenza nelle sue diverse fasi e scenari, con i diversi soggetti coinvolti sono riassunti e schematizzati nel seguente diagramma di flusso (Fig. 20 ed Allegato 4):

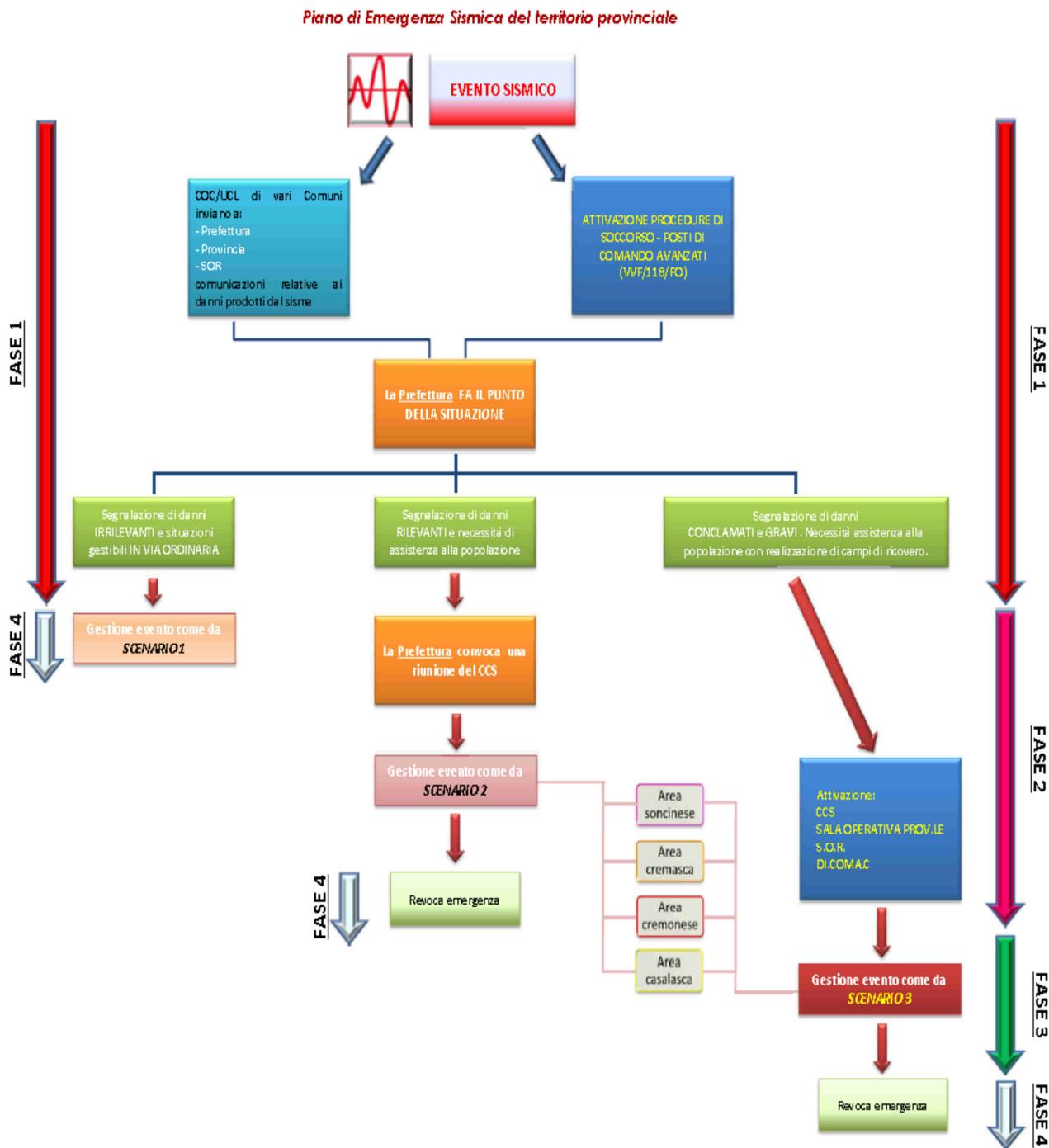
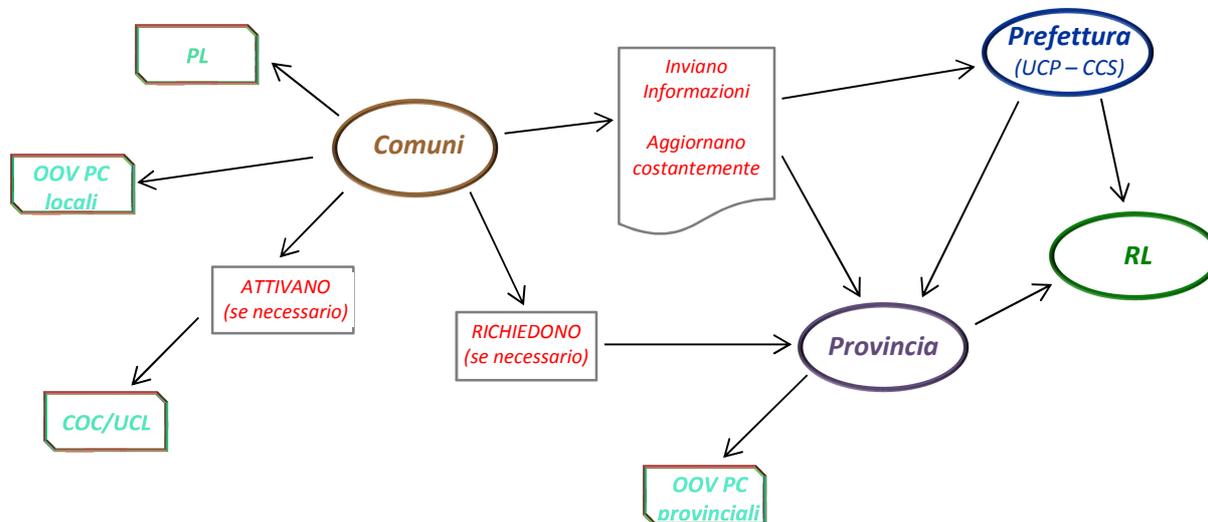
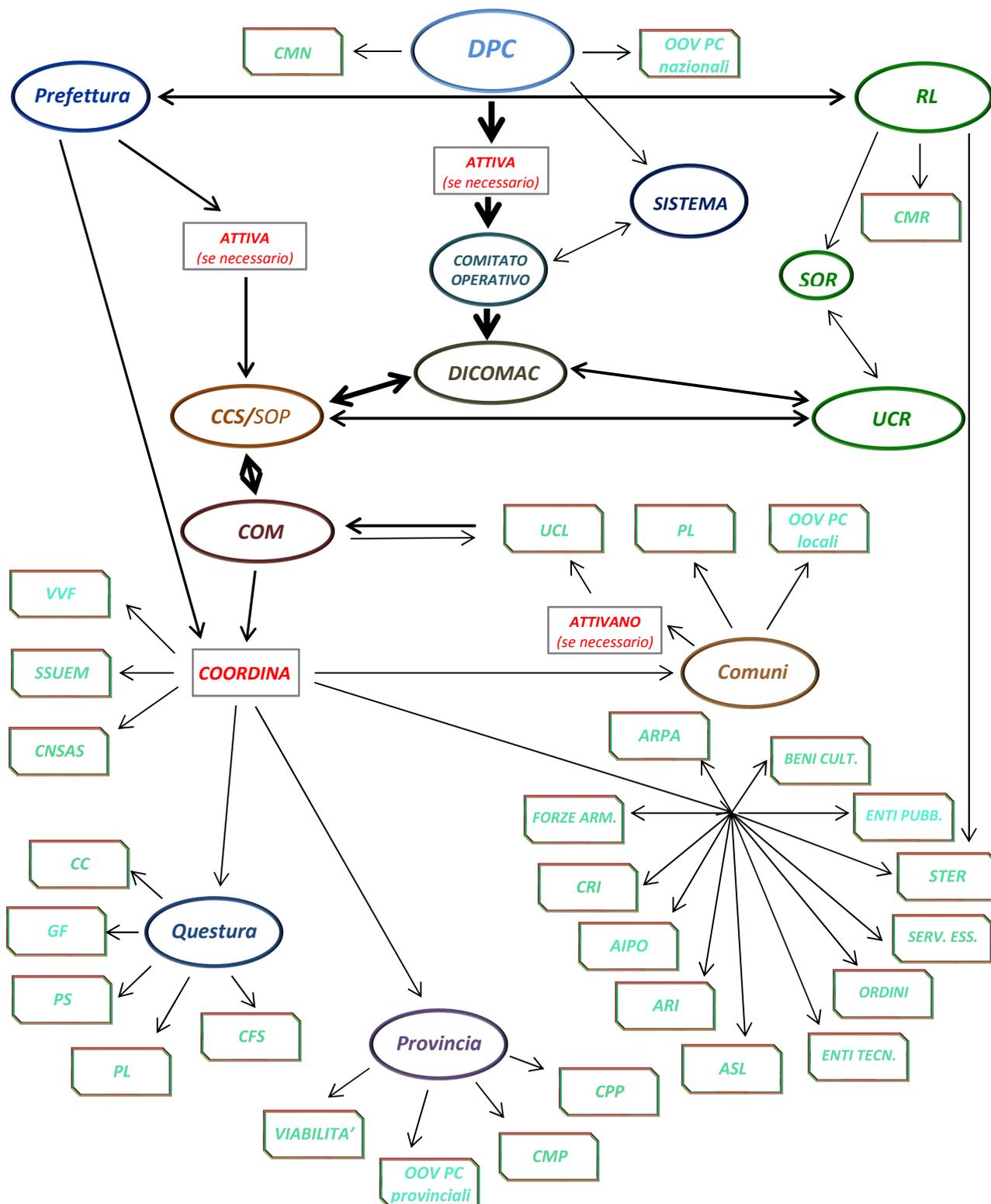


Fig. 20 – Diagramma di flusso gestione eventi sismici.

Relativamente al livello comunale si riporta lo schema delle strutture di comando e controllo/risorse complessivamente attivati nella gestione di un tale evento (e relativi flussi informativi):



Con particolare riferimento allo **SCENARIO 3** si riporta lo schema generale delle comande e controllo/risorse complessivamente attivate (o attivabili) nella gestione di un tale evento, che comporta la messa in azione dell'intero sistema di protezione civile, ed i relativi flussi informativi:



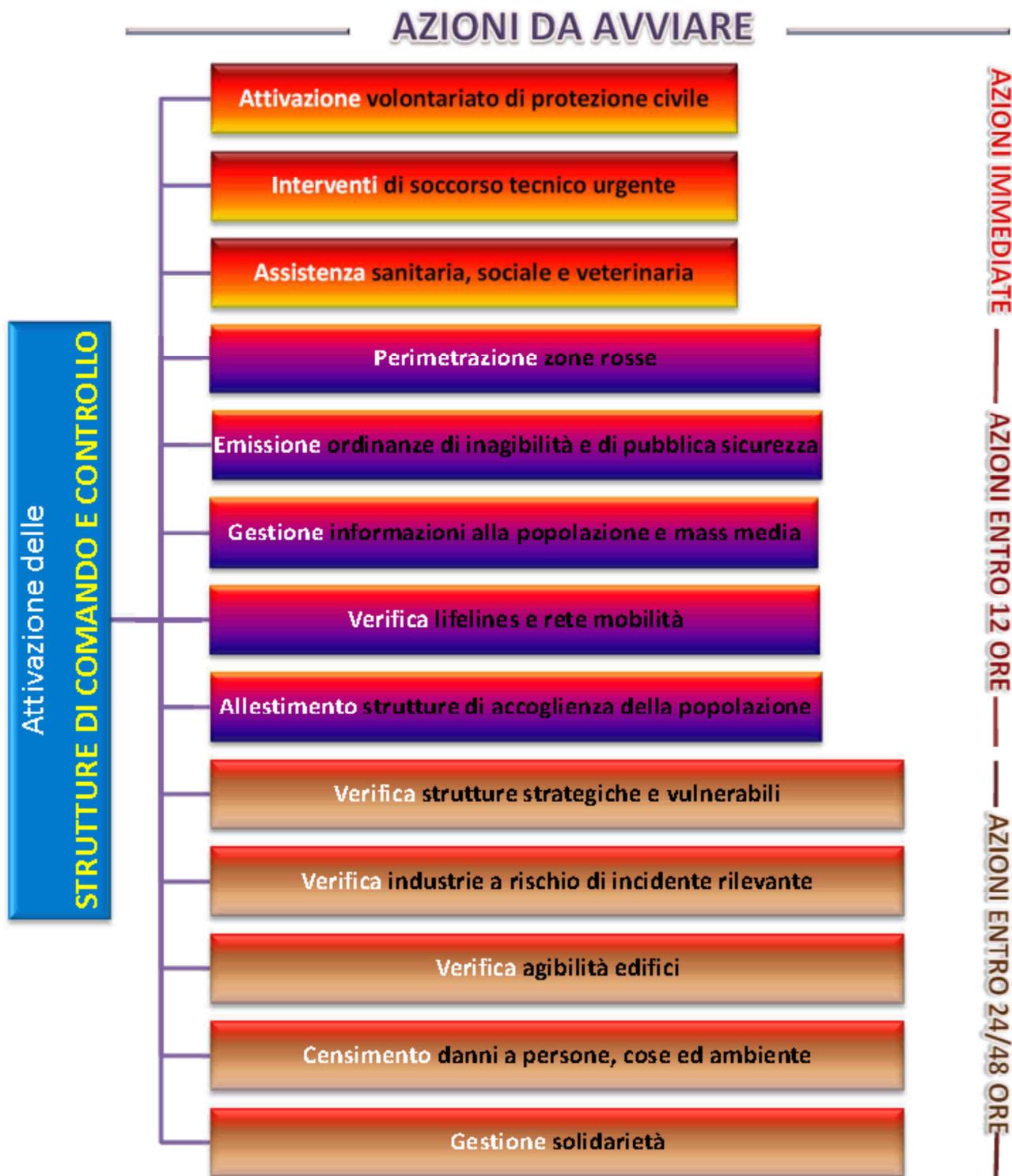


Fig. 21 – Principali azioni di gestione dell'emergenza da avviare entro le prime 24/48 ore dall'evento sismico.

Da parte delle strutture di comando e controllo attivate a seguito di un evento sismico (es. COC/UCL, CCS...), nella attuazione dei tre scenari previsti dal piano, devono essere avviate sul territorio una serie di azioni

strettamente connesse alla gestione dell'emergenza. Nello schema sopra riportato (**Fig. 21** ed *Allegato 5*) viene illustrato l'insieme complessivo di tali azioni che, a seconda della gravità dell'evento, dovranno essere avviate, interamente o parzialmente, entro le prime 24/48.

Nella pagina successiva è riportata la tabella riassuntiva delle procedure di gestione dell'emergenza e post-emergenza (modulata sullo SCENARIO 3, che è quello che implica la maggiore complessità), che presenta la loro scansione effettuata:

- sulla base dei differenti soggetti chiamati ad operare (secondo le specifiche competenze) nella gestione dell'evento emergenziale;
- sulla base delle varie azioni/tematiche operative che devono essere affrontate nel corso delle diverse fasi di gestione dell'evento.

PROCEDURE - LIVELLO PROVINCIALE - SCENARIO 3

	INTERVENTI IN EMERGENZA	GESTIONE EMERGENZA						POST-EMERGENZA
		EVACUAZIONE POPOLAZIONE	ASSISTENZA POPOLAZIONE	VIABILITA'/TRASPORTI	SICUREZZA	SICUREZZA SERVIZI ESSENZIALI (acqua, gas, elettricità, ferrovie)	QUANTIFICAZIONE DANNI/PERDITE UMANE	VERIFICA DANNI
PREFETTO	Chiede la verifica della situazione	Dispone l'evacuazione delle zone interessate e valuta la possibilità di chiedere l'allestimento di campi di accoglienza	Chiede l'allestimento di centri di accoglienza – sovrintende le attività		Coordina le Forze dell'Ordine	Chiede la valutazione dello stato dei servizi essenziali	Chiede una prima verifica dei danni	
PROVINCIA	Si mette a disposizione per quanto di competenza	Coordina le operazioni per quanto di loro competenza	Coordina le operazioni e gestisce le aree di ricovero in collaborazione con la Regione. Attiva se del caso le aree provinciali di propria competenza.	Verifica lo stato delle strade di propria competenza, disponendone nel caso al chiusura secondo il Piano della Viabilità. Sarà data priorità ai ponti e alle infrastrutture viarie primarie	Se necessario mette a disposizione la propria Polizia		Quantificazione dei danni delle infrastrutture di propria competenza	Verifica strutture di competenza
REGIONE	Attiva la propria struttura	Coordina le operazioni per quanto di competenza e tiene informato il DPC. Mette a disposizione il proprio sistema di protezione civile.		Viene informata dalla Sala Operativa sullo stato della viabilità			Viene informata dalla Sala Operativa	
COMUNI COLPITI	Attiva i primi interventi e comunica alla Prefettura la situazione	I Sindaci emanano ordinanze di evacuazione e coordinano l'evacuazione in sinergia con Provincia e la Prefettura	In sinergia con la Provincia attivano le aree di ricovero necessarie ad ospitare le persone evacuate prive di autonoma sistemazione	Verifica lo stato delle strade di propria competenza, disponendone nel caso la chiusura.	Se necessario mettono a disposizione la propria Polizia	Segnalano alla Prefettura ogni situazione critica. Contattano le società fornitrici dei servizi essenziali per blocco/ripristino degli stessi	Effettuano una prima quantificazione delle persone evacuate e conta di morti/feriti. Rilevano i danni secondo le disposizioni della D.G.R. 8755/2008. Li segnalano in RASDA	Verifica agibilità delle abitazioni, ripristino servizi essenziali
A.I.Po	Attiva la propria struttura						Quantificazione dei danni delle infrastrutture di propria competenza	Verifica strutture di competenza
STER	Attiva la propria struttura						Verifica dei danni segnalati dai comuni e ne accerta l'entità.	
VV.F	Effettua i primi interventi di soccorso DISPONGONO Posti di Comando Avanzato con 118 e F.O. e riferiscono alla Prefettura	Sotto il coordinamento della Sala Operativa coadiuvano le attività di evacuazione. Attivano le squadre specializzate	Sotto il coordinamento della Sala Operativa coadiuvano le attività di evacuazione. Attivano le squadre specializzate			Forniscono supporto tecnico e mezzi	coordinano le verifiche per l'agibilità delle strutture, e relazionano al CCS	
ASL	Attiva la propria struttura		Garantisce le funzioni di supporto igienico-sanitario e psicologico					Verifiche sanitarie di tipo igienico sanitario e veterinario
ARPA	Attiva la propria struttura					Fornisce supporto tecnico e mezzi		Verifiche ambientali
AREU 118	Effettua i primi interventi di soccorso	Garantisce il supporto sanitario					Conta di morti e feriti.	
ISTITUTI OSPITALIERI	Attiva la propria struttura e dispongono se necessario le procedure per le maxi emergenze							
SOC. AUTOSTRADE	Attiva la propria struttura			Verifica lo stato della rete di propria competenza, disponendone nel caso la chiusura				Verifica strutture di competenza
FERROVIE DELLO STATO	Attiva la propria struttura							
ESERCITO	Attiva la propria struttura	Se necessario interviene a supporto delle operazioni di evacuazione, mettendo a disposizione mezzi e materiali			Se necessario interviene a supporto delle operazioni, mettendo a disposizione mezzi e materiali	Se necessario interviene a supporto delle operazioni, mettendo a disposizione mezzi e materiali		
CARABINIERI	Garantiscono la sicurezza							
GUARDIA DI FINANZA	Garantiscono la sicurezza							
QUESTORE	Garantiscono la sicurezza							
POLSTRADA	Garantiscono la sicurezza							
CORPO FORESTALE	Garantiscono la sicurezza							
POLIZIA PROV.	Garantiscono la sicurezza							
POLIZIA LOC.	Garantiscono la sicurezza							
ORGANIZZAZIONI DI VOLONTARIATO/C.R.I.	La Provincia/Regione attivano i Gruppi di Volontariato	Sotto il coordinamento della Provincia coadiuvano le attività di evacuazione	Sotto il coordinamento della Provincia coadiuvano l'allestimento e gestione delle aree di ricovero	Fornisce supporto per presidio cancelli				Collabora nelle operazioni
SOPRAINTENDENZA	Attiva la propria struttura	Sovrintende la messa in sicurezza di beni culturali presenti nelle aree terremotate						Quantificazione dei danni subiti dagli edifici e beni di competenza

Forze dell'ordine

AREE DI EMERGENZA

Le Aree di Emergenza sono aree destinate, in caso di emergenza, ad uso di protezione civile. In particolare si suddividono in Aree di Attesa, Aree di Ammassamento dei Soccorritori e delle Risorse ed Aree di Ricovero della popolazione. A livello di pianificazione provinciale, si definiranno le Aree di Ammassamento, mentre a livello comunale dovranno essere individuate sia le Aree di Attesa sia di Ricovero della popolazione.

1. Classificazione delle Aree di Emergenza:

Aree di Attesa

Le Aree di Attesa sono luoghi di prima accoglienza per la popolazione, consistenti solitamente in piazze, slarghi, parcheggi etc..., raggiungibili attraverso un percorso sicuro possibilmente pedonale e segnalato. In tali aree la popolazione riceverà le prime informazioni sull'evento ed i primi generi di conforto, in attesa dell'allestimento delle Aree di Ricovero. Le Aree di Attesa della popolazione saranno utilizzate per un limitato intervallo di tempo.

Aree Ricovero Popolazione

Le Aree di Ricovero della Popolazione individuano i luoghi in cui saranno installati i primi insediamenti abitativi: esse devono avere dimensioni adeguate ed essere già dotate di un set minimo di infrastrutture tecnologiche (energia elettrica, acqua, scarichi fognari, ...). Solitamente vengono considerati per queste aree campi sportivi, grandi parcheggi, centri fieristici, palestre, palazzi dello sport, aree demaniali di altro tipo etc...

Le Aree di Ricovero della Popolazione saranno utilizzate per un periodo di tempo compreso tra qualche giorno a qualche mese, a seconda del tipo di emergenza da affrontare e del tipo di strutture abitative che verranno installate.

Aree Ammassamento Soccorsi

Le Aree di Ammassamento Soccorsi garantiscono un razionale impiego dei soccorritori e delle risorse nelle zone di intervento: esse devono avere dimensioni sufficienti per accogliere le strutture abitative ed i magazzini per lo stoccaggio di mezzi e materiali necessari alle operazioni di soccorso. Devono essere posizionate in aree aperte, facilmente raggiungibili dalla viabilità principale, per quanto possibile, distinte dalle aree di ricovero della popolazione. Le Aree di Ammassamento Soccorsi saranno utilizzate per tutto il periodo necessario al completamento delle operazioni di soccorso.

Solitamente le Aree di Ammassamento Soccorsi vengono individuate nella pianificazione di livello provinciale, in quanto devono essere posizionate in modo baricentrico rispetto all'area che andranno a servire.

2. Aree provinciali:



AREA FIERA

Comune di Cremona (rif. Nota Prefettura
Ufficio Territoriale del Governo, 23/04/2013
– prot. N. 17578/2013/PC)



AREA PORTUALE

SEDE DELLA PROVINCIA DI CREMONA
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE
VIA DELLA CONCA 3

Comune di Cremona

La localizzazione delle aree comunali di ammassamento/ricovero, suddivise comune per comune, può essere evidenziata all'interno delle cartografie; i dati e le informazioni delle aree di emergenza sono all'interno del DB allegato alla cartografia stessa.

SISTEMA VIABILISTICO

La infrastrutture viabilistiche, che permettono di raggiungere l'area della provincia di Cremona oggetto del presente piano, sono molteplici e di vario tipo.

1. Autostrade

Il territorio provinciale è interessato dal tratto dell'autostrada A21 - Torino – Brescia, l'unico casello è quello di Cremona.

2. Strade

La Provincia di Cremona può essere raggiunta:

- tramite l'autostrada A21 - uscita casello di Cremona;
- dall'area Lodi-Milano tramite la ex SS 234, che prima di terminare a Cremona incontra il Comune di Spinadesco, Pizzighettone, Crotta d'Adda;
- tramite la ex SS 415 che inizia a Paullo,
- la ex SS 498 da Bergamo,
- la ex SS 45bis da Brescia,
- la ex SS 10 da Mantova per Piacenza.
- ex SS 343 Brescia-Parma
- ex SS 358 da Reggio Emilia

NOME INFRASTRUTTURA	PROPRIETA'	GESTIONE
Ponte su A21	Autostrade Centro Padane S.p.A.	Autostrade Centro Padane S.p.A.
Ponte su SS10	ANAS Emilia	Provincia di Piacenza
Ponte su ex SS 343 (Casalmaggiore)	Provincia di Cremona	Provincia di Cremona
Ponte su ex SS 343 (Canneto S/O)	Provincia di Mantova	Provincia di Mantova
Ponte su ex SS 234	Provincia di Cremona	Provincia di Cremona
Ponte su ex SS 235	Provincia di Brescia	Provincia di Brescia
Ponte su ex SS 415	Provincia di Cremona	Provincia di Cremona
Ponte su ex SS 591	Provincia di Lodi	Provincia di Lodi
Ponte su SP 4	Provincia di Cremona	Provincia di Cremona
Ponte su SP 45BIS	Provincia di Cremona	Provincia di Cremona
Ponte su SP 47	Provincia di Cremona	Provincia di Cremona
Ponte su SP 65	Provincia di Cremona	Provincia di Cremona
Ponte su SP 86	Provincia di Cremona	Provincia di Cremona
Ponte su SP 31	Provincia di Mantova	Provincia di Mantova
Ponte SP 33 (Isola Pescaroli)	Provincia di Cremona e Provincia di Parma	Provincia di Parma
Ponte su SP 33 (Seniga)	Provincia di Brescia	Provincia di Brescia
Ponte su SP 53	Provincia di Lodi	Provincia di Lodi
Ponte ferrovia Cremona - Piacenza	Ferrovie dello Stato	Ferrovie dello Stato
Ponte ferrovia Parma - Brescia	Ferrovie dello Stato	Ferrovie dello Stato
Ponte ferrovia Mantova - Milano	Ferrovie dello Stato	Ferrovie dello Stato

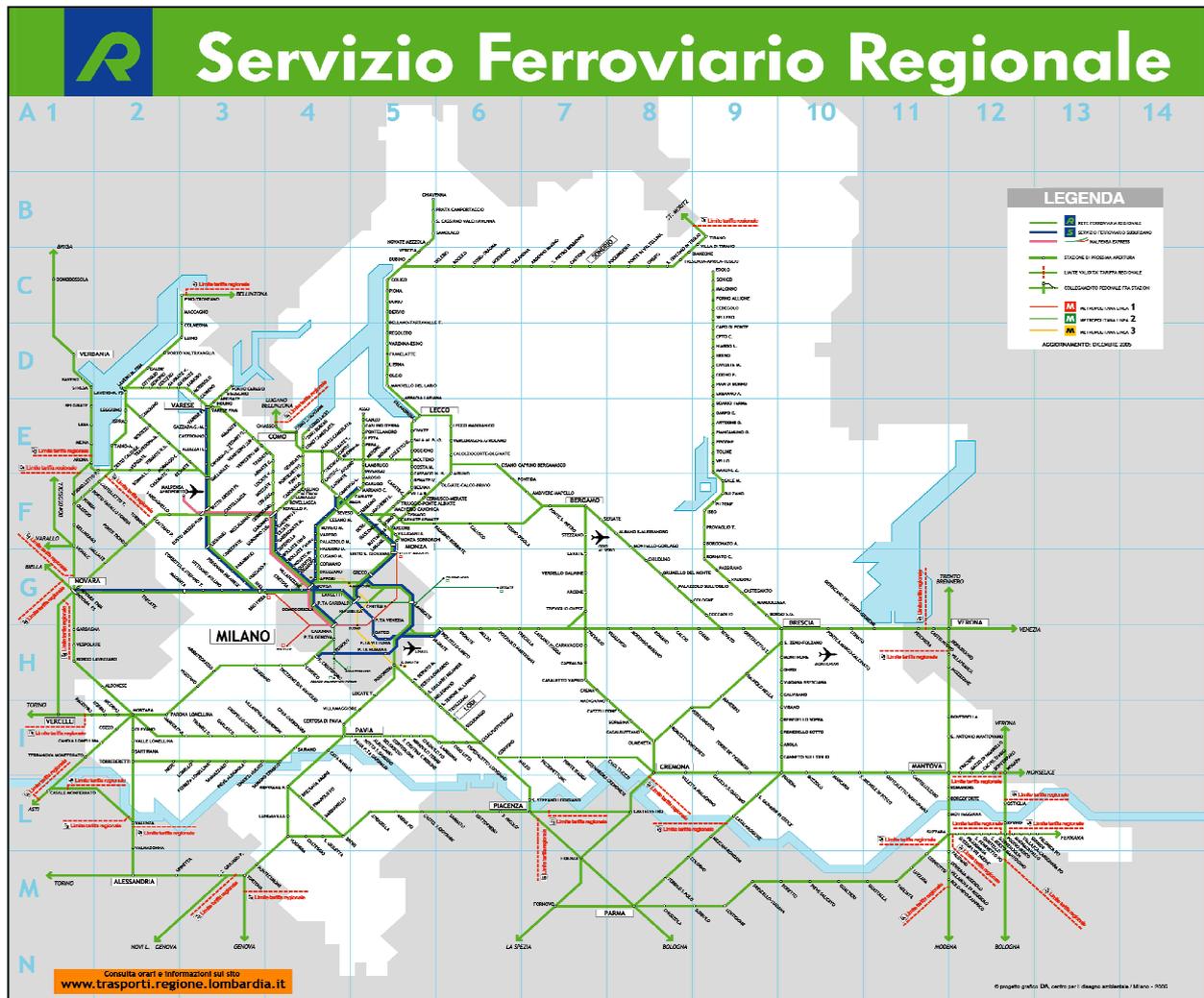
Tab. 10: Elenco ponti con l'indicazione della proprietà e dell'ente gestore

3. Ferrovie

La Provincia di Cremona è interessata dalle seguenti linee ferroviarie (vedasi anche lo schema regionale sottoriportato):

- Treviglio-Cremona, che percorre il territorio provinciale per 55 km;

- Parma-Brescia che percorre il territorio provinciale per 21 km;
- Pavia-Cremona, che si sviluppa sul territorio provinciale per 55 km e che presenta alcuni raccordi di varia lunghezza che collegano il piazzale di interscambio di Cavatigozzi con il porto di Cremona e con l'acciaieria Arvedi;
- Brescia-Cremona, con 17 km sul territorio provinciale;
- Cremona-Fidenza, con 3 km sul territorio provinciale;
- Piacenza-Cremona, con 3 km sul territorio provinciale;
- Milano-Mantova, con 57 km sul territorio provinciale.



4. Porto e navigazione fluviale

A ovest di Cremona sorge il porto fluviale più occidentale della Pianura Padana realizzato attorno ad un bacino artificiale connesso al fiume Po attraverso una conca di navigazione. Vi sorgono aree di stoccaggio, magazzini e gru per la movimentazione e il trasporto delle merci provenienti dai servizi di trasporto fluviale che si snoda tra l'Adriatico e Cremona. Il porto è collegato alla ferrovia Pavia-Mantova tramite un raccordo di 750 metri. Presso il porto di Cremona sorgono le infrastrutture per l'attracco di imbarcazioni da diporto e navi da crociera; quest'ultime svolgono servizio, principalmente nei mesi estivi, tra i porti di Cremona, Mantova e Venezia.

È attivo un servizio di navigazione anche lungo il fiume Adda, tra Pizzighettone e Formigara, con l'ausilio della motonave Mattei per fini turistici.

5. Aeroporti

A Cremona è presente un piccolo aeroporto in località Migliaro, nel quale non atterrano voli di linea ma voli di esercitazione e aerei privati. Tale aeroporto è potenzialmente utilizzabile per operazioni di protezione civile.

Nella *Carta degli scenari* sono stati riportati, oltre all'aeroporto del Migliaro, anche tutti i punti di accessibilità presenti sul territorio: eliporti, porti ed attracchi fluviali, stazioni (bus e F.S.).

CENTRI DI COORDINAMENTO

Per comprendere meglio funzioni e competenze dei vari Centri Operativi che intervengono in Emergenza, si è voluto riportare di seguito le varie definizioni/spiegazioni.

LIVELLO REGIONALE

In caso di emergenza, presso la Sala Operativa opera *l'Unità di Crisi Regionale (UCR)*. Allo stato attuale è costituita da:

- personale del servizio di gestione tecnica H24;
- personale della Protezione Civile regionale;
- tecnici delle Direzioni Generali regionali e di Enti del Sistema Regionale (ARPA, 118);
- tecnici delle strutture statali di protezione civile (Vigili del Fuoco, Corpo Forestale dello Stato);
- forze di volontariato di protezione civile.

Sala Operativa regionale di Protezione Civile.

In caso di emergenza la Sala Operativa è il riferimento principale di assistenza a Comuni e Province ed esercita il ruolo di interazione tra il livello regionale e il livello nazionale (Dipartimento della Protezione Civile - Presidenza del Consiglio dei Ministri). Struttura le proprie attività basandosi sulle Funzioni di Supporto. E' articolata in aree funzionali:

- sala situazioni;
- sala radio;
- sale decisioni;
- sala stampa;

Quotidianamente presso la Sala Operativa si svolgono attività di monitoraggio del territorio grazie al **Centro Funzionale Monitoraggio Rischi (CFMR)**. Il CFMR è un centro "multirischio", che si avvale del Servizio Meteorologico Regionale di Arpa Lombardia ed analizza costantemente i dati provenienti dalle reti di monitoraggio dei rischi naturali, ad esempio di tipo idrogeologico, sui quali sono attive procedure di previsione e prevenzione, disciplinate dalla Direttiva regionale sull'allertamento.

LIVELLO PROVINCIALE

Centro Coordinamento Soccorsi (C.C.S.):

Il C.C.S. rappresenta il massimo organo di coordinamento delle attività di Protezione Civile a livello provinciale, è presieduto dal Prefetto che ha il compito della gestione dell'emergenza, ed è composto dai responsabili di tutte le strutture operative presenti sul territorio provinciale. I compiti del CCS consistono nell'individuazione delle strategie e delle operatività di intervento necessarie al superamento dell'emergenza attraverso il coordinamento dei Centri Operativi Misti (C.O.M.).

Nell'ambito dell'attività svolta dal CCS si distinguono una "area strategia", nella quale afferiscono i soggetti preposti a prendere decisioni ed una "sala operativa", nella quale operano 15 funzioni di supporto dirette da altrettanti responsabili.

Per definire le strategie più opportune da adottare nel corso dell'emergenza il Prefetto convoca il C.C.S., in cui trovano posto i rappresentanti di:

- 1) Provincia;
- 2) Regione;
- 3) Questura;

- 4) Sindaci Comuni interessati;
- 5) Sindaci COM;
- 6) Azienda ASL Provincia di Cremona;
- 7) A.R.P.A.;
- 8) AREU/118;
- 9) Croce Rossa Italiana;
- 10) Gruppo Guardia di Finanza;
- 11) X Reggimento Genio Guastatori;
- 12) Comando Provinciale VVFF;
- 13) Comando Provinciale Carabinieri;
- 14) STER;
- 15) Corpo Forestale dello Stato;
- 16) Organizzazioni di volontariato;
- 17) Società Autostrade;
- 18) Ferrovie dello Stato;
- 19) Soprintendenza.

Altri componenti eventuali del C.C.S. sono principalmente i soggetti erogatori dei servizi essenziali (energia elettrica, gas, acqua, telefonia fissa e mobile, scuole). Per quanto riguarda la Provincia di Cremona, la sede del C.C.S. è presso la sede dell'Ufficio Territoriale del Governo.

La Sala Operativa Provinciale di Protezione Civile, ha sede presso l'Ufficio Territoriale del Governo, in C.so Vittorio Emanuele II, 17. La Sala Situazioni sarà presso la sede della Protezione Civile della Provincia di Cremona, in Via della Conca, 3. Nell'evenienza della inagibilità dell'edificio dell'Ufficio Territoriale del Governo, in prima approssimazione, la sede alternativa **potrebbe essere collocata presso la sede della Protezione Civile della Provincia di Cremona, in Via della Conca, 3 o presso altra sede indicata dall'UGT.**

Tale sala operativa dovrà mantenere un costante raccordo e coordinamento con i Centri Operativi Misti istituiti dal Prefetto e con l'analoga Sala Operativa del Servizio Protezione Civile della Regione e sarà organizzata per funzioni di supporto secondo lo schema seguente:

Funzioni di supporto	Responsabile	Componenti
1. Pianificazione	Provincia	Prefettura, Vigili di Fuoco
2.1 Sanità - Soccorso	AREU 118	ASL, Vigili del Fuoco
2.2. Igiene Pubblica e Veterinaria	ASL	ASL – ASL Veterinaria – Igiene Pubblica, ARPA, Associazioni Categoria
3. Mass Media	Prefettura	Provincia, Comuni
4. Volontariato	Provincia	Organizzazioni di Volontariato
5. Materiali e Mezzi	Provincia	Regione, Vigili del Fuoco, Organizzazioni di Volontariato
6. Trasporti e Circolazione	Questura	Società autostrade Centro padane, ANAS, RFI, Provincia e Comuni interessati
7. Telecomunicazioni	Prefettura	Società telecomunicazione, ARI e Regione
8. Servizi essenziali	Vigili del Fuoco	Aziende erogatrici servizi
9. Censimento danni	Sede Territoriale Regione	Comuni danneggiati, Provincia
10. Strutture Operative (Ordine e sicurezza pubblica)	Questura	Forze dell'Ordine – Polizia Locale del Comune e della Provincia
11. Enti Locali	Prefettura	Regione, Provincia
12. Materiali pericolosi	Vigili del Fuoco	ARPA
13. Assistenza alla popolazione	Provincia	Regione e Comuni
14. Coordinamento Centri Operativi	Prefettura	Provincia
15. Beni culturali	Soprintendenza	VV.F., Comuni, Curia, Volontariato

Si precisa che le assegnazioni delle funzioni di supporto sono orientative e, quindi, nella fase emergenziale, potrebbero subire variazioni. **Per la gestione dell'emergenza sismica si propone il seguente schema di accorpamento:**

Funzioni di supporto	Responsabile	Componenti
1. Sanità - Soccorso	AREU 118 - ASL	ASL, ASL Veterinaria – Igiene Pubblica, ARPA, Vigili del Fuoco
2. Servizi essenziali - Trasporti e circolazione	Prefettura	Vigili del Fuoco, Questura, Aziende erogatrici servizi, Società autostrade Centro padane, ANAS, RFI, Provincia e Comuni interessati
3. Coordinamento Centri Operativi e Pianificazione	Prefettura	Provincia, Vigili di Fuoco
4. Enti Locali/Mass-media/Telecomunicazioni	Prefettura	Regione, Provincia, Comuni, Regione, ARI
5. Strutture Operative/Sicurezza	Questura	Forze dell'Ordine – Polizia Locale dei Comuni e della Provincia
6. Volontariato/Materiali e mezzi/Assistenza alla Popolazione	Provincia	Organizzazioni di Volontariato, Regione, Comuni, Vigili del Fuoco
7. Censimento danni	Sede Territoriale Regione	Comuni danneggiati, Provincia
8. Beni culturali	Soprintendenza	Vigili del Fuoco, Comuni, Curia, Volontariato
9. Materiali pericolosi	Vigili del Fuoco	ARPA

Centro Operativo Misto (C.O.M.):

Il Centro Operativo Misto è un organismo di comando e di coordinamento decentrato rispetto al CCS che opera in un ambito territoriale prestabilito in sede di istituzione del medesimo e coordina i Servizi di Emergenza di un determinato territorio di competenza. I compiti fondamentali attribuiti al COM sono quelli della gestione operativa dell'emergenza.

I COM sono organizzati per Funzioni di Supporto (in numero uguale a quello previsto per la sala operativa del C.C.S.) che rappresentano le singole risposte operative in loco. I COM sono attivati dal Prefetto nel caso in cui la situazione faccia presagire l'evoluzione verso uno scenario in cui si renda necessario il coordinamento delle iniziative di salvaguardia e di soccorso tra più comuni coinvolti dal fenomeno temuto.

In sede di pianificazione, vista anche l'estensione del territorio interessato e la non certezza del territorio colpito, si è ritenuto di suddividere il territorio in quattro macroaree:

- 1. Macroarea Cremasca:** come sede COM se ne propone l'individuazione presso la sede del Comune di Crema; **in caso di inagibilità dello stesso possibili sedi alternative sono state individuate nell'area dei tribunali oppure nell'area antistante la sede della CRI/VV.FF.**
- 2. Macroarea Soncinese:** come sede COM in via prioritaria se ne propone l'individuazione presso la sede del Comune di Crema **e, nel caso il territorio cremasco fosse anch'esso interessato dall'evento sismico, si suggerisce come alternativa il comune di Soresina. Relativamente a**

quest'ultimo, eventuale sede alternativa al municipio per l'insediamento del COM è costituita dall'area sportiva di Via dello Stadio oppure l'area prospiciente il Polo Sanitario "Nuovo Robbiani".

- 3. Macroarea Cremonese:** come sede COM se ne propone l'individuazione presso la sede del Comune di Cremona; in caso di inagibilità dello stesso possibili sede alternative sono in fase di individuazione da parte dei competenti uffici del comune di Cremona.
- 4. Macroarea Casalasca:** come sede COM se ne propone l'individuazione presso la sede del Comune di Casalmaggiore; in caso di inagibilità dello stesso possibile sede alternativa è stata individuata nell'area del Centro Sportivo Comunale Baslenga (strutture e spazi aperti).

Nel caso di **SCENARIO 3**, saranno il DPC e la Regione a definire, **valutata la situazione**, la sede più opportuna per la DI.CO.MAC.

GESTIONE POST- EMERGENZA

Per la gestione del post-emergenza, fatto salvo quanto previsto dalla D.G.R. 8755/2008, relativamente alle procedure di post-emergenza a carico dei Comuni, si rimanda alla definizione delle procedure alla struttura commissariale che sarà attivata.

COMUNICAZIONE

In “tempo di pace” è essenziale che la pianificazione di emergenza sia costantemente aggiornata; in particolare, è opportuno che vengano assiduamente monitorati i seguenti parametri:

- evoluzione dell’assetto del territorio;
- progresso della ricerca scientifica per l’aggiornamento dello scenario dell’evento massimo atteso;
- evoluzione del contesto normativo;
- modifiche intervenute nella pianificazione di bacino.

Tutte queste informazioni costituiscono un input del processo di aggiornamento del Piano d’Emergenza.

La comunicazione alla popolazione sia in periodi di normalità (informazione preventiva), sia in situazioni di emergenza, è estremamente importante per sviluppare in essa la consapevolezza necessaria alla corretta applicazione delle regole e dei comportamenti da adottare nei momenti di emergenza, riportati e standardizzati nella pianificazione di settore. Un sistema territoriale infatti, risulta essere tanto più vulnerabile rispetto ad un determinato evento quanto più basso è il livello di conoscenza della popolazione riguardo alla fenomenologia dell’evento stesso, al suo modo di manifestarsi e alle azioni necessarie per mitigarne gli effetti dannosi. L’informazione della popolazione è uno degli obiettivi principali, a cui si deve tendere nell’ambito di una concreta politica di riduzione del rischio.

Per essere corretta ed efficace, l’informazione da fornire, più che essere la spiegazione scientifica del fenomeno, deve riguardare le indicazioni precise sui comportamenti da tenere dentro e fuori la propria abitazione o sul luogo di lavoro. Obiettivi fondamentali dell’attività di comunicazione sono:

- informare i cittadini sul Sistema di protezione civile e sulla sua effettiva operatività nella gestione dell’emergenza;
- informare i cittadini riguardo agli eventi e alle situazioni di crisi che possono insistere sul proprio territorio;
- informare i cittadini sui comportamenti da adottare in caso di emergenza (piani di evacuazione, etc.), per radicare un’idonea cultura comportamentale che è indispensabile in concomitanza con un evento di crisi;
- informare i media e interagire con essi, per sviluppare rapporto di fiducia e collaborazione reciproche con la stampa, soprattutto in tempo di normalità.

Proprio in considerazione di quanto sopra esposto, il presente Piano sarà pubblicato sul sito della Provincia (www.provincia.cremona.it) e verranno promosse iniziative rivolte alla popolazione allo scopo di divulgare le notizie in esso contenute.

CARTOGRAFIA E DATI AMBIENTE GIS

Per potere valutare, seppure a scala provinciale, la vulnerabilità del territorio ed arrivare così alla definizione degli scenari si è proceduto a:

- analizzare le banche dati provinciali (Viabilità, Protezione Civile, Ambiente.....)
- analizzare le banche dati regionali (dati geografici ed ambientali, PEWEB....)
- analizzare le banche dati di natura geologica (INGV, Servizio Geologico Italiano...)
- analizzare i dati derivanti dal Progetto GeoMol
- analisi dettagliata dei quattro comuni ritenuti idonei quali centri comando (C.O.M.): Cremona, Crema, Soresina e Casalmaggiore
- incontrare i comuni con abitanti superiori a 5000 abitanti, quelli ex classe 2 e i Comuni inseriti nel progetto GeoMol, al fine di coinvolgerli nel processo di redazione. I dati forniti (alcuni ancora da verificare con gli uffici tecnici) serviranno sia per il piano provinciale che per l'aggiornamento di quello comunale.

Al termine del lavoro di analisi sviluppato in ambiente GIS si sono realizzate delle carte tematiche nelle quali si possono reperire numerose informazioni; i dati riportati nelle diverse cartografie, come pure quelli presenti nella documentazione costituente il presente piano (elementi che creano la base di partenza per la definizione dei diversi scenari e delle correlate procedure) derivano dal proficuo interscambio e collaborazione con tutti i soggetti coinvolti, in particolare i Comuni. I dati raccolti, analizzati e riportati nelle diverse cartografie consentono:

- la localizzazione degli edifici e opere strategiche rilevanti di Competenza statale di cui al Decreto PCM 21 Ottobre 2003, disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”*.
- La localizzazione degli edifici e opere strategiche e rilevanti di competenza Regionale Decreto Dirigente Unità Organizzativa 21 novembre 2003 n. 19904 Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza pcm n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003.
- L'individuazione di infrastrutture viarie, ivi comprese le eventuali interferenze fra viabilità stradale e ferroviaria e degli elementi potenzialmente critici (es. ponti, sovrappassi...)
- L'individuazione delle principali reti tecnologiche (es. elettrodotti, gasdotti, acquedotti, distributori di carburante..)
- L'individuazione delle “zone rosse”, derivate dai dati dei PGT (rif. nuclei di antica formazione)
- L'individuazione delle aree di emergenza
- L'individuazione degli elementi presenti nel PEWEB
- L'individuazione delle industrie a rischio di incidente rilevante
- L'individuazione delle zone sismogenetiche, sorgenti sismogenetiche presenti nel sottosuolo cremonese e suo congruo intorno, epicentri sismi storici, faglie sepolte ecc...
- La valutazione della pericolosità sismica (valori di **ag** sul territorio).

La loro gestione a livello cartografico avviene tramite apposito software GIS in ambiente Windows, mentre i dati numerici (es. dati aree di emergenza etc...), sono stati inseriti in una specifica banca dati, che ne consente una gestione organizzata ed efficace (vedi **Fig. 22**). Il Sistema GIS e le banche dati sono tra loro interconnessi, in modo da potere avere il massimo coordinamento ed allineamento tra i diversi strumenti ed un quadro territoriale facilmente aggiornabile.

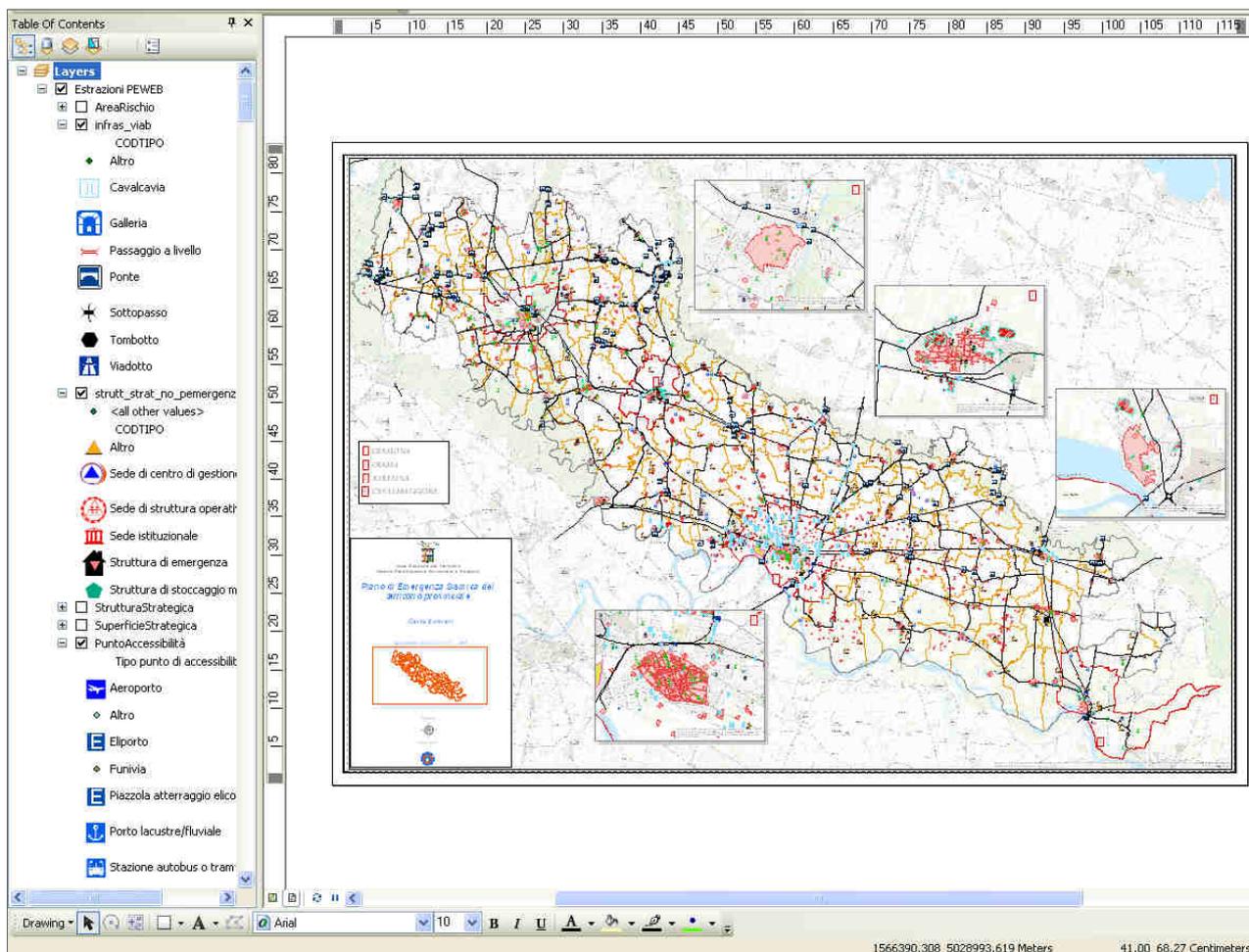


Fig. 22 – Esempio di cartografia gestita in ambiente GIS (rif. Carta Zone rosse - Carta_ZoneRosse.mxd).

Le carte tematiche realizzate per la definizione della pericolosità, della vulnerabilità e della viabilità, sono le seguenti (con indicati i relativi GIS per la visualizzazione e/o gestione dei dati):

- **Quadro d'insieme** (GIS: Carta_Visione_Insieme.mxd): Carta in scala 1:250000 in formato A3 da allegare a relazione con inquadramento generale delle aree sismiche;
- **Carta degli scenari a scala provinciale** (GIS: Carta_Scenari_80000.mxd): cartografia nella quale sono evidenziati i possibili scenari di pericolosità sismica a piccola scala (provinciale);
- **Carta degli Scenari** (GIS: carta_scenari.mxd): cartografia dove sono evidenziati i possibili scenari di pericolosità sismica focalizzata su 4 Comuni sede di COM: Cremona, Crema, Casalmaggiore, Soresina.
- **Stradario** (GIS: Carta_Stradario.mxd): Carta in scala 1:80000 della viabilità principale, basata su cartografia di base OpenStreetMap (OSM)
- **Viabilità** (GIS: Carta_Viabilità.mxd): cartografia suddivisa in due tavole in scala 1:50000 con i tematismi legati alla Viabilità in caso di rischio sismico;
- **Zone Rosse** (GIS: Carta_ZoneRosse.mxd): Carta delle Zone Rosse a piccola scala (1:80000) con zoom delle 4 aree Comunali su cui è stato fatto un approfondimento:
 - Casalmaggiore (GIS: Carta_ZoneRosse_Casalmaggiore.mxd)
 - Crema: (GIS: Carta_ZoneRosse_Crema.mxd)
 - Cremona: (GIS: Carta_ZoneRosse_Cremona.mxd)
 - Soresina: (GIS: Carta_ZoneRosse_Soresina.mxd)
- **Carta accelerazioni sismiche** (GIS: Carta_Geologia_accelerazioni.mxd)
- **Carta delle sorgenti sismogenetiche** (GIS: Carta_Geologia_sorgentisim.mxd).

GLOSSARIO

Aree di emergenza: aree destinate, in caso di emergenza, ad uso di protezione civile. Comprendono le aree di attesa, le aree di ammassamento dei soccorritori e delle risorse e le aree di ricovero della popolazione.

Aree di attesa: luoghi di prima accoglienza per la popolazione immediatamente dopo il verificarsi dell'evento.

Aree di ammassamento dei soccorritori e delle risorse: centri di raccolta di uomini e mezzi per il soccorso della popolazione.

Aree di ricovero della popolazione: sono i luoghi in cui saranno installati i primi insediamenti abitativi o le strutture in cui si potrà alloggiare la popolazione colpita.

Attivazioni in emergenza: rappresentano le immediate disposizioni che dovranno essere attivate dai centri operativi.

Attività addestrativa: formazione degli operatori di protezione civile e della popolazione tramite corsi ed esercitazioni.

Calamità: evento naturale o legato ad azioni umane, nel quale tutte le strutture fondamentali della società sono distrutte o inagibili su un ampio tratto del territorio.

Catastrofe: è un evento, non importa di quale entità e con quali conseguenze sia sulle persone sia sulle cose, provocato da cause naturali o da azioni umane, nel quale però le strutture fondamentali della società rimangono nella quasi totalità intatte, efficienti ed agibili.

Centro Operativo: è in emergenza l'organo di coordinamento delle strutture di protezione civile sul territorio colpito, ed è costituito da un'Area Strategia, nella quale afferiscono i soggetti preposti a prendere decisioni, e da una Sala Operativa, strutturata in funzioni di supporto. La **DI.COMA.C.** (Direzione Comando e Controllo) esercita, sul luogo dell'evento, il coordinamento nazionale; il **C.C.S.** (Centro Coordinamento Soccorsi) gestisce gli interventi a livello provinciale attraverso il coordinamento dei **C.O.M.** (Centro Operativo Misto) che operano sul territorio di più Comuni in supporto all'attività dei Sindaci; il **C.O.C.** (Centro Operativo Comunale), presieduto dal Sindaco, provvede alla direzione dei soccorsi e dell'assistenza della popolazione del comune.

Centro Situazioni: è il centro nazionale che raccoglie e valuta informazioni e notizie relative a qualsiasi evento che possa determinare l'attivazione di strutture operative di protezione civile. In situazioni di emergenza si attiva come Sala Operativa a livello nazionale.

Commissario delegato: è l'incaricato da parte del Consiglio dei Ministri per l'attuazione degli interventi di emergenza conseguenti alla dichiarazione dello stato di emergenza (eventi di tipo "C" - art. 2, L.225/92).

Continuità amministrativa: il mantenimento delle attività amministrative fondamentali volto a garantire l'organizzazione sociale in situazioni di emergenza.

Coordinamento operativo: è la direzione unitaria delle risposte operative a livello nazionale, provinciale e comunale.

Evento: fenomeno di origine naturale o antropica in grado di arrecare danno alla popolazione, alle attività, alle strutture e infrastrutture, al territorio. Gli eventi, ai fini dell'attività di protezione civile, si distinguono in: a) eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che possono essere fronteggiati mediante interventi attuabili dai singoli enti e amministrazioni competenti in via ordinaria; b) eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che per loro natura ed estensione comportano l'intervento coordinato di più enti e amministrazioni competenti in via ordinaria; c) calamità naturali, catastrofi o altri eventi che per intensità ed estensione devono essere fronteggiati con mezzi e poteri straordinari (art. 2, L.225/92).

Evento atteso: rappresenta l'evento, in tutte le sue caratteristiche (intensità, durata ecc.), che la comunità scientifica si aspetta possa accadere in una certa porzione di territorio, entro un determinato periodo di tempo.

Evento non prevedibile: evento non preceduto da alcun fenomeno (indicatore di evento) che ne consenta la previsione.

Evento prevedibile: evento preceduto da fenomeni precursori.

Fasi operative: insieme delle azioni di protezione civile centrali e periferiche da intraprendere prima (per i rischi prevedibili), durante e dopo l'evento; le attivazioni delle fasi precedenti all'evento sono legate ai livelli di allerta (attenzione, preallarme, allarme).

Funzioni di supporto: costituiscono l'organizzazione delle risposte, distinte per settori di attività e di intervento, che occorre dare alle diverse esigenze operative. Per ogni funzione di supporto si individua un responsabile che, relativamente al proprio settore, in situazione ordinaria provvede all'aggiornamento dei dati e delle procedure e in emergenza coordina gli interventi dalla Sala Operativa.

Indicatore di evento: insieme dei fenomeni precursori e dei dati di monitoraggio che permettono di prevedere il possibile verificarsi di un evento.

Lineamenti della pianificazione: individuano gli obiettivi da conseguire per dare una adeguata risposta di protezione civile ad una qualsiasi situazione di emergenza e le competenze dei soggetti che vi partecipano.

Livelli di allerta: scandiscono i momenti che precedono il possibile verificarsi di un evento e sono legati alla valutazione di alcuni fenomeni precursori o, in alcuni casi, a valori soglia. Vengono stabiliti dalla comunità scientifica. Ad essi corrispondono delle fasi operative.

Modello di intervento: consiste nell'assegnazione delle responsabilità nei vari livelli di comando e controllo per la gestione delle emergenze, nella realizzazione del costante scambio di informazioni nel sistema centrale e periferico di protezione civile, nell'utilizzazione delle risorse in maniera razionale. Rappresenta il coordinamento di tutti i centri operativi dislocati sul territorio.

Modello integrato: è l'individuazione preventiva sul territorio dei centri operativi e delle aree di emergenza e la relativa rappresentazione su cartografia, e/o immagini fotografiche e/o da satellite. Per ogni centro operativo i dati relativi all'area amministrativa di pertinenza, alla sede, ai responsabili del centro e delle funzioni di supporto sono riportati in banche-dati.

Modulistica: insieme di schede tecniche, su carta e su supporto informatico, finalizzate alla raccolta e all'organizzazione dei dati per le attività addestrative, di pianificazione e di gestione delle emergenze.

Parte generale: è la raccolta di tutte le informazioni relative alla conoscenza del territorio e ai rischi che incombono su di esso, alle reti di monitoraggio presenti, alla elaborazione degli scenari.

Pericolosità (H): è la probabilità che un fenomeno di una determinata intensità (I) si verifichi in un dato periodo di tempo ed in una data area.

Pianificazione d'emergenza: l'attività di pianificazione consiste nell'elaborazione coordinata delle procedure operative d'intervento da attuarsi nel caso si verifichi l'evento atteso contemplato in un apposito scenario. I piani di emergenza devono recepire i programmi di previsione e prevenzione.

Potere di ordinanza: è il potere del Commissario delegato, in seguito alla dichiarazione dello stato di emergenza, di agire anche a mezzo di ordinanze in deroga ad ogni disposizione vigente e nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico.

Procedure operative: l'insieme delle attivazioni-azioni, organizzate in sequenza logica e temporale, che si effettuano nella gestione di un'emergenza. Sono stabilite nella pianificazione e sono distinte per tipologie di rischio.

Programmazione: l'attività di programmazione è afferente alla fase di previsione dell'evento, intesa come conoscenza tecnico scientifica dei rischi che insistono sul territorio, nonché alla fase della prevenzione intesa come attività destinata alla mitigazione dei rischi stessi. Il risultato dell'attività di programmazione sono i **Programmi di previsione e prevenzione** che costituiscono il presupposto per la pianificazione d'emergenza.

Rischio (R): è il valore atteso delle perdite umane, dei feriti, dei danni alle proprietà e delle perturbazioni alle attività economiche dovuti al verificarsi di un particolare fenomeno di una data intensità. Il rischio totale (R) è associato ad un particolare elemento a rischio (E) e ad una data intensità (I) del fenomeno; inoltre dipende dalla vulnerabilità (V) e dal valore economico degli elementi a rischio (W). Il rischio risulta quindi dal prodotto di: $R(E;I) = H(I) * V(I;E) * W(E)$. Gli eventi che determinano i rischi si suddividono in prevedibili (idrogeologico, vulcanico) e non prevedibili (sismico, chimico-industriale, incendi boschivi).

Risposta operativa: è l'insieme delle attività di protezione civile in risposta a situazioni di emergenza determinate dall'avvicinarsi o dal verificarsi di un evento calamitoso.

Sala Operativa: è l'area del centro operativo, organizzata in funzioni di supporto, da cui partono tutte le operazioni di intervento, soccorso e assistenza nel territorio colpito dall'evento secondo quanto deciso nell'Area Strategia.

Salvaguardia: insieme delle misure volte a tutelare l'incolumità della popolazione, la continuità del sistema produttivo e la conservazione dei beni culturali.

Scenario dell'evento atteso: è la valutazione preventiva del danno a persone e cose che si avrebbe al verificarsi dell'evento atteso.

Sistema di comando e controllo: è il sistema per esercitare la direzione unitaria dei servizi di emergenza a livello nazionale, provinciale e comunale e si caratterizza con i seguenti centri operativi: DI.COMA.C., C.C.S., C.O.M. e C.O.C.

Soglia: è il valore del/i parametro/i monitorato/i al raggiungimento del quale scatta un livello di allerta.

Stato di emergenza: al verificarsi di eventi di tipo "C" (art. 2, L.225/92) il Consiglio dei Ministri delibera lo stato di emergenza, determinandone durata ed estensione territoriale. Tale stato prevede la nomina di un Commissario delegato con potere di ordinanza.

Strutture effimere: edifici presso i quali di regola si svolgono attività ordinarie (scuole, palestre ecc.), mentre in emergenza diventano sede di centri operativi.

Valore esposto (W): rappresenta il valore economico o il numero di unità relative ad ognuno degli elementi a rischio in una data area. Il valore è in funzione del tipo di elemento a rischio: $W = W(E)$.

Vulnerabilità (V): è il grado di perdita prodotto su un certo elemento o gruppo di elementi esposti a rischio risultante dal verificarsi di un fenomeno di una data intensità. È espressa in scala da 0 (nessuna perdita) a 1 (perdita totale) ed è in funzione dell'intensità del fenomeno e della tipologia di elemento a rischio: $V = V(I; E)$.

Allegato 1: sigle utilizzate nel testo del piano.

ADI	assistenza domiciliare integrata
AIPO	agenzia interregionale fiume Po
ARI	associazione radioamatori italiani
ARPA	agenzia regionale per la protezione ambiente
ASL	azienda sanitaria locale
BURL	bollettino ufficiale regione lombardia
CC	carabinieri
CCS	centro coordinamento soccorsi
CFS	corpo forestale stato
CM	comunità montana
CMN	colonna mobile nazionale
CMP	colonna mobile provinciale
CMR	colonna mobile regionale
CNSAS	corpo nazionale soccorso alpino e speleologico
CO	centro operativo
COC	centro operativo comunale
COM	centro operativo misto
CP	consiglio provinciale
CPE	centro polifunzionale di emergenza
CPP	corpo polizia provinciale
CRI	croce rossa italiana
DDUO	decreto dirigente unità organizzativa
DGP	delibera giunta provinciale
DGR	delibera giunta regionale
DICOMAC	direzione comando e controllo
DLgs	decreto legislativo
DM	decreto ministeriale
DPC	dipartimento protezione civile
DPCM	decreto del presidente del consiglio dei ministri
DPM	dipartimento prevenzione medico
FA	forze armate
FFO	forze dell'ordine
GF	guardia finanza
INGV	istituto nazionale di geofisica e vulcanologia
L	legge
LR	legge regionale
MCA	medici di continuità assistenziale
NAZ	nazionale
OOVPC	organizzazioni di volontariato di protezione civile

OPCM	ordinanza del presidente del consiglio dei ministri
PCM	presidente consiglio dei ministri
PE PROV LOG	piano emergenza provinciale linee operative generali
PEC	piano emergenza comunale
PEMAF	piano emergenza massiccio afflusso di feriti
PC	protezione civile
PL	polizia locale
PMA	posto medico avanzato
PREF	prefettura
PS	polizia di stato
RL	regione lombardia
RSA	residenza sanitaria assistenziale
SOP	sala operativa prefettura / provincia
SOR	sala operativa regionale
SSN	servizio sanitario nazionale
SSUEm	servizio sanitario urgenza emergenza
STER	sede territoriale regionale
UCL	unità crisi locale
UCR	unità crisi regionale
UO	unità organizzativa
UOPC	unità organizzativa protezione civile
UTG	ufficio territoriale di governo
VVF	vigili fuoco

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
Loveere	Loveere	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.

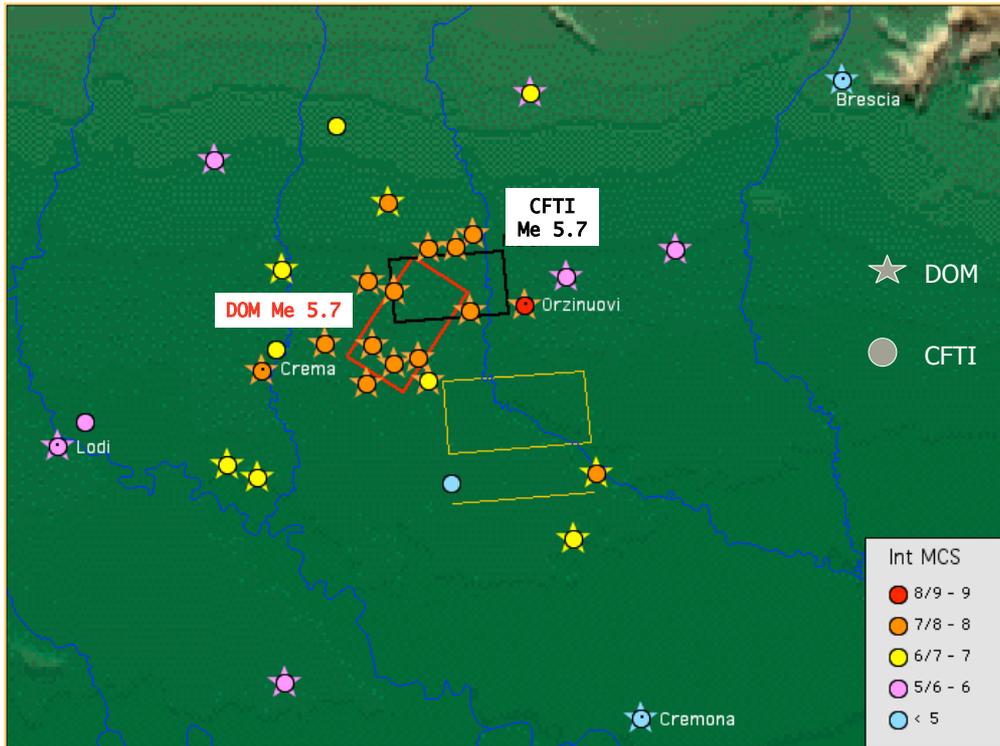


Fig. 1 – Distribuzione degli effetti del terremoto del 12 maggio 1802 secondo gli studi di Brega et al., 1985 (stella) Boschi et al., 1997 (cerchio). Sono presentati in questa stessa figura anche la dimensione e l'orientazione della sorgente sismogenetica ottenuta processando i dati di intensità di ciascuno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

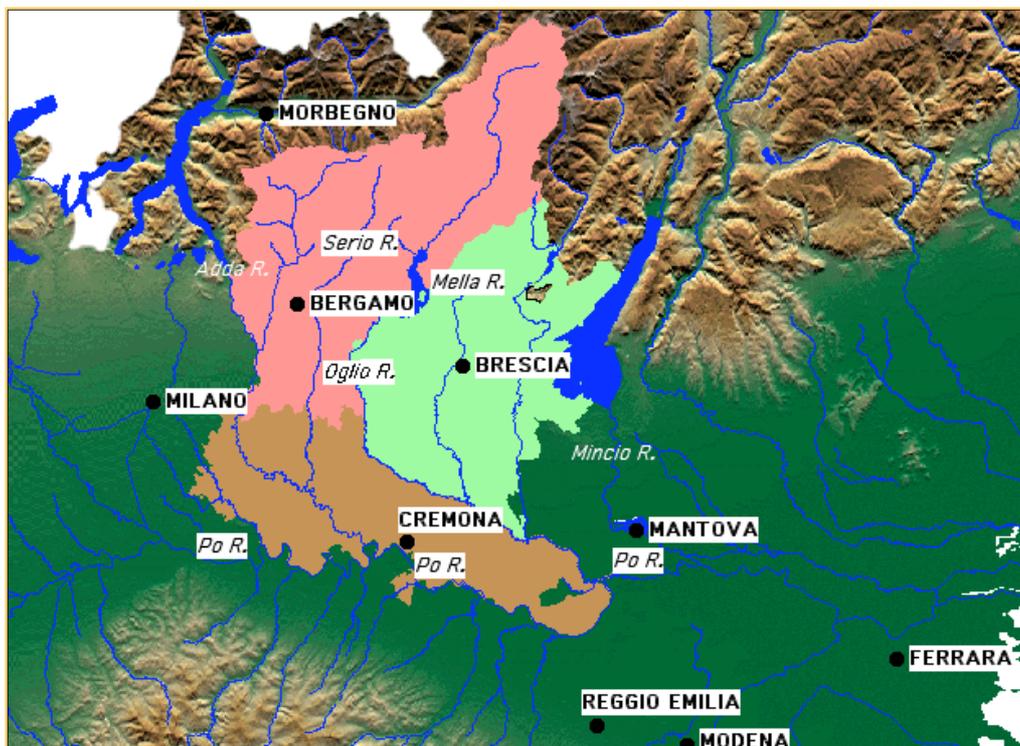


Fig. 2 – I capoluoghi dei dipartimenti napoleonici nel maggio 1802 e ricostruzione del territorio di pertinenza dei dipartimenti dell'Alto Po (marrone), Serio (rosa) e del Mella (verde) secondo quanto determinato dalla legge 13 maggio 1801.

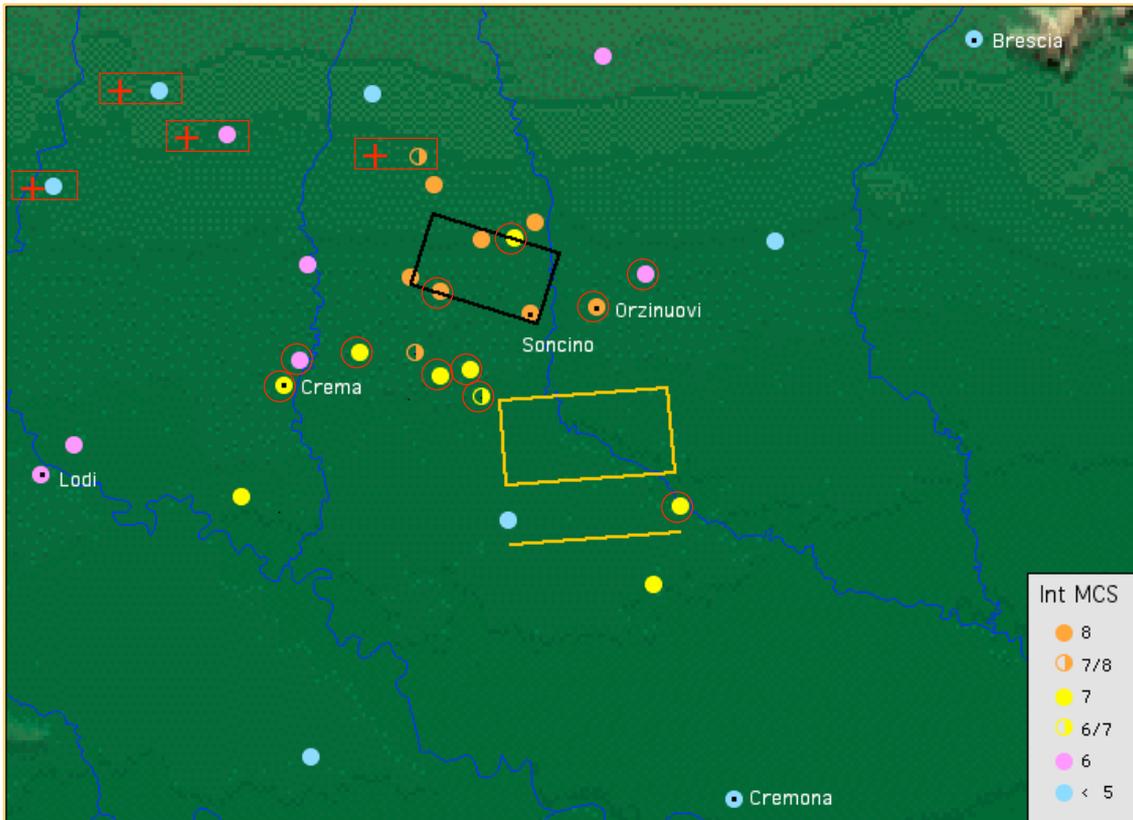


Fig. 3 - Nuova distribuzione delle intensità secondo questo studio. La figura mostra inoltre: a) le località per le quali ci sono state variazioni di intensità rispetto agli studi precedenti, cerchiato in rosso; b) le nuove località dell'area di danneggiamento per le quali è stato possibile assegnare 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 ⁽¹⁾, P. Burrato ⁽²⁾ e G. Valensise ⁽²⁾

⁽¹⁾ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Pericolosità e Rischio Sismico, Milano

⁽²⁾ 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.

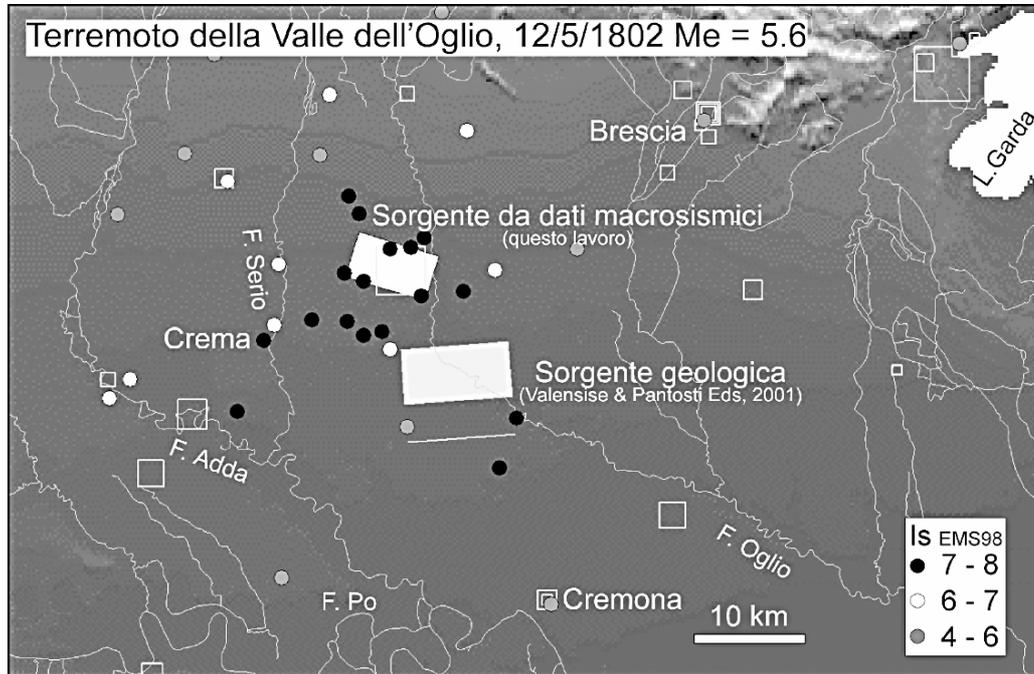


Fig. 1 - Distribuzione del campo macrosismico associato al terremoto del 12/5/1802 rivista in questo lavoro e sismicità storica da catalogo CPTI (1999). Il terremoto è associato a un fronte sepolto sud-vergente della catena Sud-alpina.

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.

TABELLE DEI PARAMETRI SISMICI PER LA VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE PER I COMUNI DELLE PROVINCE DI CREMONA E MANTOVA

Le colonne indicano:

- 1 Nome del comune;
- 2 e 3 Coordinate geografiche di riferimento;
- 4 Magnitudo massima della zona sorgente che ha prodotto il PGA massimo al sito;
- 5 Distanza dal bordo della zona sorgente in km;
- 6 PGA in cm/s^2 .

Le colonne 7, 8 e 9 sono analoghe alle colonne 4, 5 e 6 e sono riportate qualora il PGA massimo non provenga dalla ZS di **Fig. 4.12** che non ha la massima magnitudo.

Provincia Cremona	Lat	Lon	Mw	D	Pga	Mw	D	Pga
Acquanegra Cremonese	45,168	9,889	6,14	11	183	6,60	24	176
Agnadello	45,447	9,559	6,14	6	365	6,60	46	82
Annicco	45,245	9,882	6,14	9	297	6,60	19	216
Azzanello	45,313	9,920	6,14	1	451	6,60	15	276
Bagnolo Cremasco	45,362	9,609	6,14	11	261	6,60	40	97
Bonemerse	45,114	10,078	6,60	22	189			
Bordolano	45,293	9,987	6,14	3	429	6,60	10	375
Ca' d'Andrea	45,119	10,278	6,60	20	209			
Calvatone	45,129	10,442	6,60	18	237			
Camisano	45,443	9,746	6,14	1	454	6,60	32	125
Campagnola Cremasca	45,399	9,669	6,14	5	396	6,60	36	109
Capergnanica	45,338	9,644	6,14	11	257	6,60	37	107
Cappella Cantone	45,247	9,838	6,14	10	285	6,60	23	185
Cappella de' Picenardi	45,159	10,230	6,60	16	260			
Capralba	45,442	9,642	6,14	2	439	6,60	39	98
Casalbuttano ed Uniti	45,252	9,962	6,14	8	328	6,60	13	302
Casale Cremasco-Vidolasco	45,432	9,714	6,14	1	454	6,60	34	118
Casaletto Ceredano	45,318	9,617	6,14	14	207	6,60	39	100
Casaletto di Sopra	45,419	9,781	6,14	1	454	6,60	28	144
Casaletto Vaprio	45,407	9,629	6,14	6	367	6,60	39	98
Casalmaggiore	44,987	10,414	6,14	16	145	6,60	34	118
Casalmorano	45,287	9,898	6,14	4	404	6,60	17	247
Casteldidone	45,071	10,406	6,60	24	170			
Castel Gabbiano	45,468	9,718	6,14	1	454	6,60	35	111
Castelleone	45,294	9,765	6,14	9	301	6,60	27	151
Castelverde	45,186	9,997	6,60	17	251			
Castelvisconti	45,306	9,942	6,14	2	445	6,60	13	306
Cella Dati	45,096	10,221	6,60	23	181			
Chieve	45,338	9,616	6,14	13	232	6,60	39	99
Cicognolo	45,168	10,194	6,60	15	270			
Cingia de' Botti	45,084	10,275	6,60	24	174			
Corte de' Cortesi con Cignone	45,273	10,007	6,60	9	392			

Corte de' Frati	45,220	10,097	6,60	10	367			
Credera Rubbiano	45,303	9,655	6,14	14	216	6,60	36	110
Crema	45,363	9,687	6,14	7	347	6,60	34	118
Cremona	45,133	10,024	6,60	21	200			
Cremona	45,396	9,640	6,14	7	357	6,60	38	102
Crotta d'Adda	45,161	9,853	6,14	9	210	6,60	26	157
Cumignano sul Naviglio	45,355	9,836	6,14	1	454	6,60	22	190
Derovere	45,110	10,248	6,60	21	197			
Dovera	45,364	9,538	6,14	14	206	6,60	45	83
Drizzona	45,140	10,350	6,60	17	244			
Fiesco	45,336	9,779	6,14	5	399	6,60	26	158
Formigara	45,223	9,771	6,14	15	202	6,60	28	143
Gabbioneta-Binanuova	45,216	10,222	6,60	10	378			
Gadesco-Pieve Delmona	45,155	10,116	6,60	17	242			
Genivolta	45,335	9,878	6,14	1	454	6,60	18	228
Gerre de' Caprioli	45,107	10,038	6,14	11	209	6,60	24	177
Gombito	45,262	9,730	6,14	13	220	6,60	30	133
Grontardo	45,201	10,152	6,60	12	331			
Grumello Cremonese ed Uniti	45,193	9,867	6,14	15	198	6,60	23	180
Gussola	45,010	10,346	6,14	15	156	6,60	32	127
Isola Dovarese	45,173	10,312	6,60	14	296			
Izano	45,356	9,755	6,14	4	409	6,60	28	144
Madignano	45,343	9,728	6,14	7	355	6,60	30	134
Malagnino	45,135	10,114	6,60	20	214			
Martignana di Po	45,011	10,379	6,14	17	140	6,60	31	129
Monte Cremasco	45,372	9,573	6,14	12	245	6,60	43	89
Montodine	45,286	9,711	6,14	12	238	6,60	31	128
Moscazzano	45,294	9,681	6,14	13	224	6,60	34	118
Motta Baluffi	45,054	10,260	6,14	15	155	6,60	27	150
Offanengo	45,382	9,741	6,14	3	436	6,60	30	135
Olmeneta	45,234	10,025	6,60	11	352			
Ostiano	45,222	10,249	6,60	9	399			
Paderno Ponchielli	45,239	9,928	6,14	10	291	6,60	17	253
Palazzo Pignano	45,389	9,578	6,14	10	276	6,60	43	89
Pandino	45,407	9,553	6,14	10	281	6,60	45	83
Persico Dosimo	45,185	10,103	6,60	14	289			
Pescarolo ed Uniti	45,197	10,185	6,60	12	326			

Pessina Cremonese	45,185	10,248	6,60	13	310			
Piadena	45,131	10,368	6,60	18	233			
Pianengo	45,400	9,693	6,14	3	422	6,60	34	116
Pieranica	45,425	9,611	6,14	5	381	6,60	41	93
Pieve d'Olmi	45,092	10,122	6,14	12	190	6,60	24	171
Pieve San Giacomo	45,128	10,187	6,60	20	212			
Pizzighettone	45,187	9,783	6,14	9	210	6,60	29	139
Pozzaglio ed Uniti	45,201	10,048	6,60	13	305			
Quintano	45,420	9,618	6,14	6	380	6,60	40	95
Ricengo	45,406	9,724	6,14	2	450	6,60	32	125
Ripalta Arpina	45,302	9,727	6,14	10	277	6,60	30	135
Ripalta Cremasca	45,335	9,691	6,14	9	298	6,60	33	121
Ripalta Guerina	45,306	9,705	6,14	11	262	6,60	32	126
Rivarolo del Re ed Uniti	45,028	10,469	6,60	29	142			
Rivolta d'Adda	45,470	9,514	6,14	7	357	6,60	50	73
Robecco d'Oglio	45,260	10,079	6,60	6	466			
Romanengo	45,377	9,785	6,14	1	454	6,60	26	156
Salvirola	45,355	9,780	6,14	3	430	6,60	26	157
San Bassano	45,247	9,813	6,14	11	268	6,60	24	170
San Daniele Po	45,067	10,176	6,14	12	186	6,60	27	155
San Giovanni in Croce	45,077	10,378	6,60	24	174			
San Martino del Lago	45,072	10,316	6,60	25	166			
Scandolara Ravara	45,053	10,302	6,60	27	151			
Scandolara Ripa d'Oglio	45,222	10,157	6,60	10	381			
Sergnano	45,428	9,705	6,14	1	454	6,60	34	115
Sesto ed Uniti	45,176	9,917	6,60	21	195			
Solarolo Rainerio	45,081	10,357	6,60	24	176			
Soncino	45,400	9,874	6,14	1	454	6,60	21	200
Soresina	45,289	9,854	6,14	5	391	6,60	20	207
Sospiro	45,106	10,159	6,60	22	186			
Spinadesco	45,148	9,928	6,14	10	190	6,60	23	180
Spineda	45,060	10,517	6,60	25	168			
Spino d'Adda	45,401	9,492	6,14	13	219	6,60	49	74
Stagno Lombardo	45,073	10,088	6,14	9	239	6,60	27	155
Ticengo	45,369	9,828	6,14	1	454	6,60	23	181
Torlino Vimercati	45,419	9,597	6,14	7	352	6,60	42	91
Tornata	45,105	10,431	6,60	20	205			

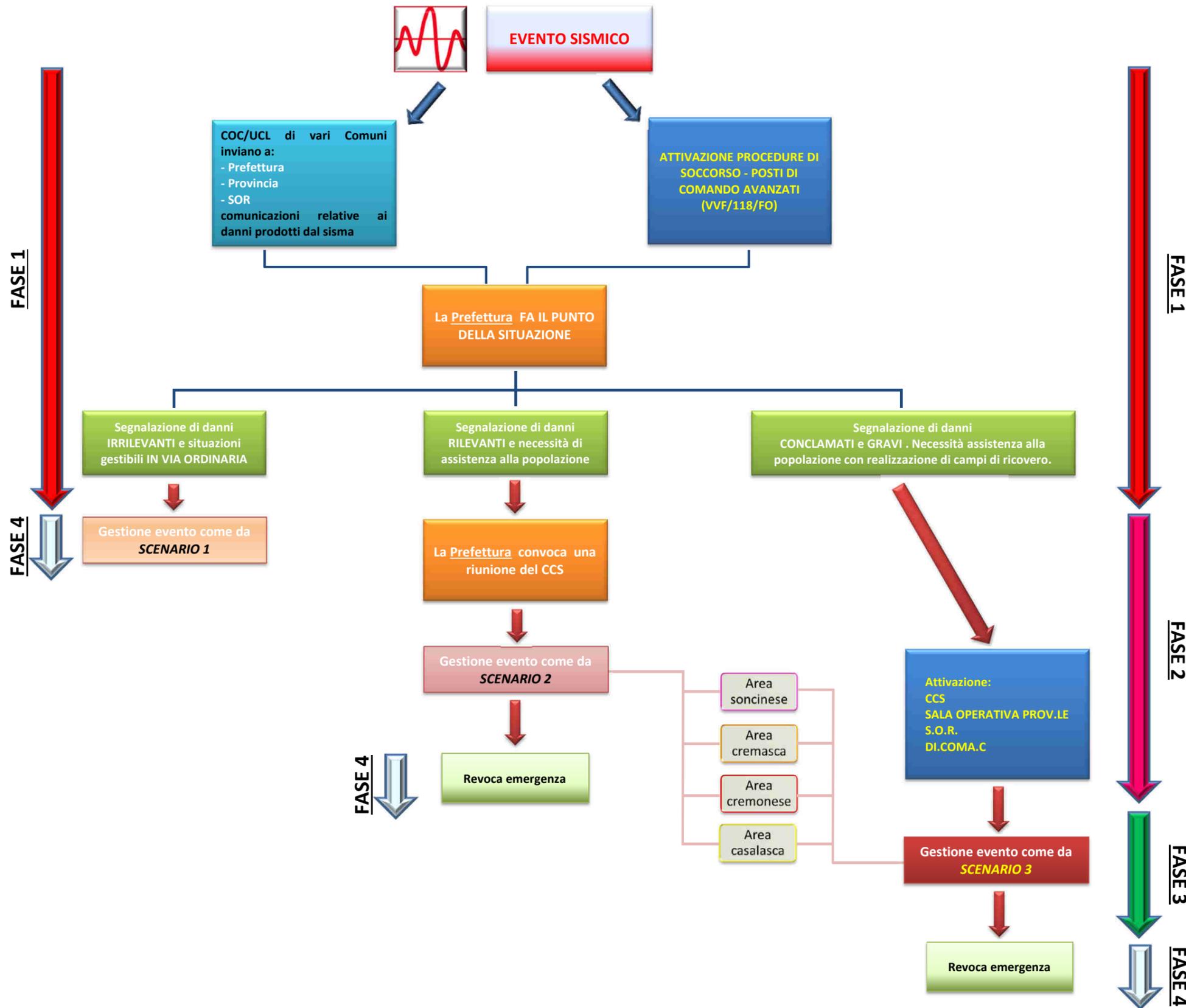
Torre de' Picenardi	45,144	10,287	6,60	17	243			
Torricella del Pizzo	45,020	10,296	6,14	14	171	6,60	31	130
Trescore Cremasco	45,402	9,625	6,14	7	351	6,60	39	98
Trigolo	45,329	9,812	6,14	4	420	6,60	23	177
Vaiano Cremasco	45,372	9,591	6,14	11	262	6,60	41	93
Vailate	45,462	9,605	6,14	3	436	6,60	43	88
Vescovato	45,176	10,168	6,60	15	282			
Volongo	45,212	10,303	6,60	10	381			
Voltido	45,112	10,333	6,60	20	205			

Provincia Mantova	Lat	Lon	Mw	D	Pga	Mw	D	Pga
Acquanegra sul Chiese	45,160	10,433	6,60	14	288			
Asola	45,221	10,414	6,60	8	428			
Bagnolo San Vito	45,092	10,881	6,60	22	189			
Bigarello	45,180	10,898	6,60	13	318			
Borgoforte	45,051	10,750	6,14	13	235	6,60	25	163
Borgofranco sul Po	45,049	11,205	6,14	13	225	6,60	30	135
Bozzolo	45,105	10,485	6,60	20	210			
Canneto sull'Oglio	45,150	10,375	6,60	16	262			
Carbonara di Po	45,035	11,229	6,14	12	248	6,60	32	126
Casalmoro	45,259	10,408	6,60	4	531			
Casaloldo	45,253	10,482	6,60	4	528			
Casalromano	45,197	10,365	6,60	11	357			
Castelbelforte	45,214	10,892	6,60	9	402			
Castel d'Ario	45,186	10,971	6,60	13	316			
Castel Goffredo	45,298	10,475	6,60	1	568			
Castellucchio	45,147	10,645	6,60	14	291			
Castiglione delle Stiviere	45,386	10,491	6,60	1	568			
Cavriana	45,350	10,601	6,60	1	568			
Ceresara	45,263	10,566	6,60	2	560			
Commessaggio	45,035	10,545	6,60	27	150			
Curtatone	45,134	10,716	6,60	16	262			
Dosolo	44,954	10,641	6,14	10	273	6,60	36	111
Felonica	44,983	11,352	6,14	7	352	6,60	39	100
Gazoldo degli Ippoliti	45,200	10,580	6,60	9	403			

Gazzuolo	45,069	10,582	6,60	23	180			
Goito	45,255	10,675	6,60	2	556			
Gonzaga	44,955	10,821	6,14	1	454	6,60	37	106
Guidizzolo	45,318	10,584	6,60	1	568			
Magnacavallo	45,005	11,185	6,14	8	322	6,60	35	114
Mantova	45,157	10,793	6,60	14	291			
Marcaria	45,120	10,534	6,60	18	233			
Mariana Mantovana	45,194	10,488	6,60	10	370			
Marmirolo	45,222	10,757	6,60	7	460			
Medole	45,327	10,507	6,60	1	568			
Moglia	44,930	10,912	6,14	1	454	6,60	40	95
Monzambano	45,387	10,693	6,60	1	568			
Motteggiana	45,031	10,764	6,14	10	280	6,60	28	148
Ostiglia	45,069	11,131	6,14	15	200	6,60	27	151
Pegognaga	44,996	10,859	6,14	5	388	6,60	33	123
Pieve di Coriano	45,033	11,108	6,14	11	267	6,60	31	130
Piubega	45,228	10,535	6,60	6	472			
Poggio Rusco	44,977	11,119	6,14	5	399	6,60	37	105
Pomponesco	44,928	10,590	6,14	11	257	6,60	39	100
Ponti sul Mincio	45,412	10,687	6,60	1	568			
Porto Mantovano	45,189	10,790	6,60	11	360			
Quingentole	45,040	11,046	6,14	11	259	6,60	30	137
Quistello	45,009	10,980	6,14	7	339	6,60	32	124
Redondesco	45,167	10,513	6,60	13	311			
Revere	45,058	11,127	6,14	14	218	6,60	28	144
Rivarolo Mantovano	45,071	10,431	6,60	24	171			
Rodigo	45,199	10,624	6,60	8	411			
Roncoferraro	45,133	10,951	6,60	18	229			
Roverbella	45,265	10,765	6,60	2	559			
Sabbioneta	45,000	10,490	6,60	32	127			
San Benedetto Po	45,041	10,928	6,14	11	270	6,60	28	145
San Giacomo delle Segnate	44,972	11,033	6,14	3	422	6,60	37	106
San Giorgio di Mantova	45,165	10,846	6,60	14	297			
San Giovanni del Dosso	44,966	11,081	6,14	3	428	6,60	38	102
San Martino dall'Argine	45,101	10,520	6,60	20	208			
Schivenoglia	44,991	11,077	6,14	6	371	6,60	35	112
Sermide	45,006	11,299	6,14	9	303	6,60	36	110

Serravalle a Po	45,066	11,080	6,14	14	209		6,60	27	152
Solferino	45,372	10,573	6,60	1	568				
Sustinente	45,069	11,018	6,14	14	210		6,60	26	158
Suzzara	44,990	10,746	6,14	7	336		6,60	32	125
Viadana	44,926	10,521	6,14	15	198		6,60	39	97
Villa Poma	44,999	11,117	6,14	7	345		6,60	35	114
Villimpenta	45,145	11,029	6,60	18	236				
Virgilio	45,117	10,787	6,60	18	228				
Volta Mantovana	45,320	10,659	6,60	1	568				

Piano di Emergenza Sismica del territorio provinciale



AZIONI DA AVVIARE

Attivazione delle
STRUTTURE DI COMANDO E CONTROLLO

Attivazione volontariato di protezione civile

Interventi di soccorso tecnico urgente

Assistenza sanitaria, sociale e veterinaria

Perimetrazione zone rosse

Emissione ordinanze di inagibilità e di pubblica sicurezza

Gestione informazioni alla popolazione e mass media

Verifica lifelines e rete mobilità

Allestimento strutture di accoglienza della popolazione

Verifica strutture strategiche e vulnerabili

Verifica industrie a rischio di incidente rilevante

Verifica agibilità edifici

Censimento danni a persone, cose ed ambiente

Gestione solidarietà

AZIONI IMMEDIATE

AZIONI ENTRO 12 ORE

AZIONI ENTRO 24/48 ORE