



Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Rilievo macrosismico degli effetti prodotti dal terremoto del 17 luglio 2011 nella Pianura Padana lombardo-veneta (province di Rovigo, Mantova, Modena e Ferrara) h 20:30 [aggiornamento: 26 luglio 2011, ore 18:00]

Filippo Bernardini e Emanuela Ercolani – INGV, Sezione di Bologna

Il giorno 17 luglio 2011, alle ore 20:30 locali (18:30 UTC), un terremoto di magnitudo M_L pari a 4.7 ($M_W=4.8$) ha colpito la Pianura Padana nella zona di confine tra tre regioni italiane: Veneto, Lombardia ed Emilia Romagna. L'evento è stato localizzato dalla Rete Sismica Nazionale dell'INGV nel punto di coordinate Lat. 45.010°N, Lon. 11.410°E, nell'Alto Polesine rodigino, circa 25 km a Nord-Ovest della città di Ferrara (Figura 1).

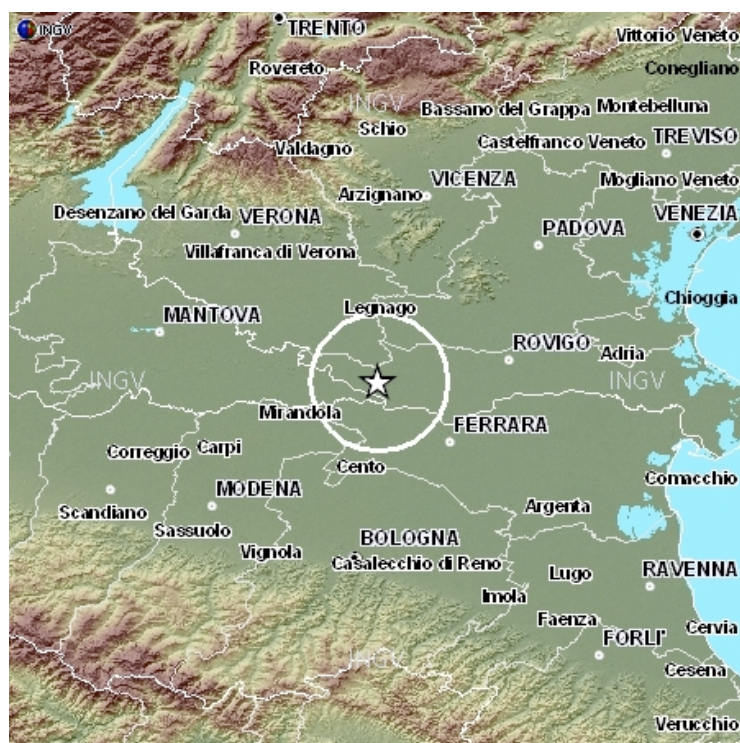


Fig. 1 – Localizzazione epicentrale dell'evento principale delle 20:30 (ore locali).
Fonte: INGV, http://cnt.rm.ingv.it/data_id/2218487900/event.html



Rapporto macrosismico sull'evento del 17 luglio 2011

Aggiornamento del 26.07.2011, ore 18:00

Il terremoto era stato preceduto da una prima scossa di $M_L=3.1$, registrata alle 20:22 italiane (18:22 UTC) dello stesso 17 luglio, ed è stato poi seguito da poche repliche, tutte di magnitudo molto bassa ($M_L \leq 2.8$). [Fonte: INGV, dati CNT: <http://cnt.rm.ingv.it/>]

In Tabella 1 è riportata la lista delle scosse principali ($M_I \geq 2.0$), aggiornata alle ore 17.00 del 21 luglio 2011, registrate dalla Rete Sismica Nazionale.

Data	Ora (UTC)	Lat	Lon	Prof (Km)	Mag (ML)	Area
2011.07.17	18:22:44	45.016	11.312	1.4	3.1	Pianura Padana Veneta
2011.07.17	18:30:23	45.010	11.410	8.1	4.7	Pianura Padana Veneta
2011.07.17	18:38:39	45.018	11.222	10	2.8	Pianura Padana Veneta
2011.07.17	19:22:00	45.053	11.372	7.9	2.3	Pianura Padana Veneta
2011.07.18	14:01:06	45.013	11.295	10	2.7	Pianura Padana Veneta

Tab. 1 - Parametri strumentali preliminari degli eventi più significativi della sequenza sismica iniziata il 17 luglio 2011. Dati da Sala Sismica INGV

La zona interessata dall'evento del 17 luglio 2011 è un'area a sismicità relativamente bassa (Figura 2). Il terremoto storico più importante è quello del 1570, che interessa più direttamente il ferrarese, con una sequenza molto lunga della durata di quasi 4 anni [dati da DBMI04: <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04>].

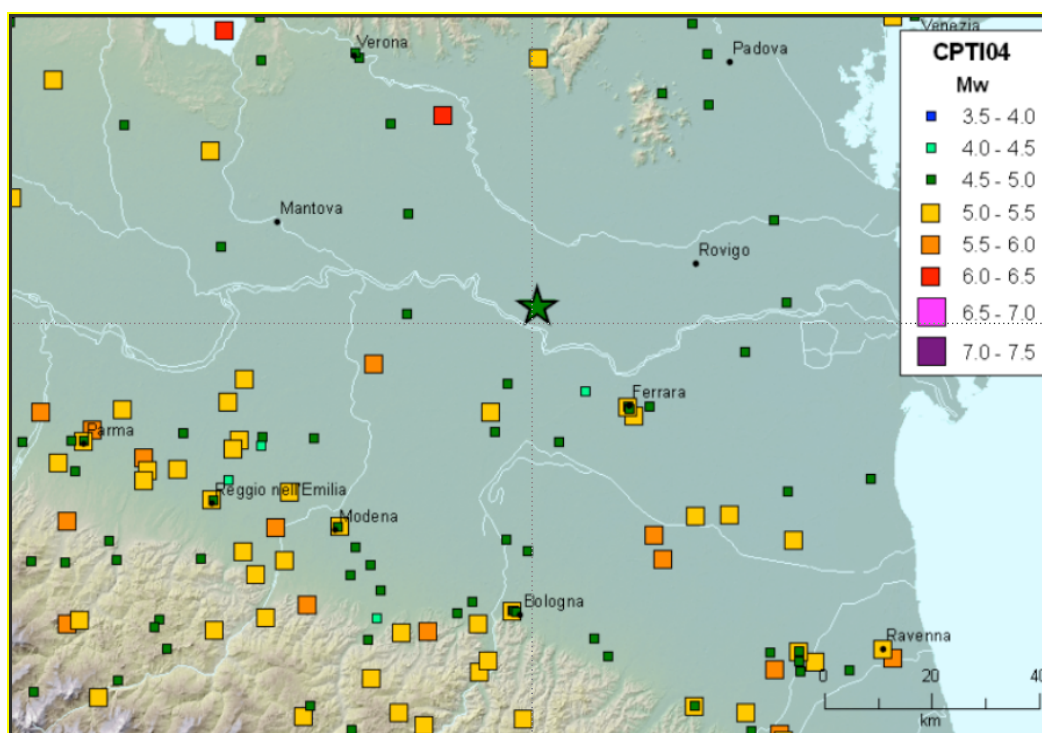


Fig. 2 – Terremoti storici dell'area. La stella in verde scuro rappresenta l'epicentro del terremoto del 17 luglio 2011. Risulta ben evidente la bassa sismicità storica della zona interessata.

Rilievo degli effetti

Come di consueto, il gruppo operativo **QUEST** (**Q**uick **E**arthquake **S**urvey **T**eam) si è attivato seguendo l'evolversi della sequenza sismica, sia mediante contatti con le amministrazioni locali e con gli uffici provinciali e regionali della Protezione Civile, sia raccogliendo informazioni attraverso notizie di stampa e la rete. Il giorno 20 luglio, inoltre, è



Rapporto macrosismico sull'evento del 17 luglio 2011

Aggiornamento del 26.07.2011, ore 18:00

stata effettuata una indagine macrosismica diretta e speditiva in alcune località dell'area epicentrale, al fine di accertare gli effetti prodotti dall'evento e verificare l'entità dell'eventuale danneggiamento segnalato sia dagli uffici tecnici delle amministrazioni locali, sia dai mass-media.

L'evento principale (M_L 4.7) è stato avvertito in una vastissima area che si estende a quasi tutta l'Italia settentrionale, dalle città pedappenniniche emiliane (Bologna, Modena, Reggio Emilia, Parma) al Trentino-Alto Adige (Trento, Bolzano), dal Levante Ligure (Genova, La Spezia) e dalla Versilia (Toscana) a tutto il Veneto e a parte del Friuli (Pordenonese) e del Piemonte. Le regioni maggiormente interessate sono il Veneto, l'Emilia Romagna e la Lombardia. L'area più colpita risulta quella a cavallo tra le province di Rovigo, Mantova, Modena e Ferrara, dove si concentrano le segnalazioni di forte risentimento e di danni. Nelle zone dell'Alto Polesine rodigino e della bassa mantovana, ferrarese e modenese la scossa, preceduta o accompagnata da un forte boato, è stata avvertita fortemente con panico e fuga all'aperto delle popolazioni locali.

In diversi comuni dell'area sono stati segnalati cadute di oggetti all'interno delle abitazioni, anche ai piani bassi e in negozi e supermercati, nonché alcuni effetti di danno. A questo riguardo, le notizie riportate dalle fonti di stampa segnalavano danni anche di una certa rilevanza, come edifici dichiarati inagibili, crolli di comignoli e di tegole, campanili di chiese risultati pericolanti ecc., ma la ricognizione diretta ha evidenziato un quadro del danneggiamento diverso. I danni, infatti, sono risultati nel complesso di lieve entità e non molto diffusi. In nessun luogo sono stati notati effetti vistosi, come crolli di comignoli, tegole smosse o sciolte, lesioni importanti sulle facciate degli edifici.

Gli effetti maggiormente rilevati sono invece danni di grado 1, come screpolature e distacchi di intonaci, lesioni filiformi e superficiali all'interno di abitazioni e di edifici pubblici, senza conseguenze sulle strutture. I casi di danneggiamento un po' più serio appaiono sporadici e riguardano per lo più singoli edifici (chiese, palazzi storici, case coloniche) vecchi, maltenuti o comunque con problemi preesistenti, e per questa ragione con una vulnerabilità sismica più accentuata. In ogni caso il numero di segnalazioni di questo tipo risulta statisticamente irrilevante se rapportato alla totalità degli edifici che compongono gli abitati delle località interessate.

A **Castelmassa** (RO), comune del rodigino molto vicino all'epicentro strumentale, al 20 luglio le segnalazioni da parte di privati non superavano la decina su tutto il territorio comunale ed erano relative per lo più a piccole lesioni e fessurazioni superficiali di lieve entità, non tali dunque da compromettere l'agibilità degli edifici. I casi più significativi riguardano un'abitazione alla periferia del paese, che ha avuto due stanze dichiarate inagibili, e il quadro fessurativo dell'edificio delle scuole medie che ha richiesto un sopralluogo da parte dei Vigili del Fuoco e dei tecnici del comune.

A **Sermide** (MN), tra le località più danneggiate secondo le notizie di stampa, una ricognizione esterna per le vie della cittadina non ha evidenziato casi rilevanti. I danni maggiori li ha subito la chiesa parrocchiale, un imponente, grosso e pesante edificio con gravi problemi preesistenti risalenti ai bombardamenti della seconda guerra mondiale e poi al terremoto del maggio 1976 in Friuli (sentito fortemente anche in queste zone). Non è stato possibile ispezionare la chiesa al suo interno, in quanto chiusa per inagibilità, ma secondo le notizie raccolte avrebbe subito lesioni sull'arco trionfale e sulla navata, e distacchi di intonaci e decorazioni. All'esterno non sono visibili lesioni importanti né crolli o cadute di pietre ed elementi decorativi.

Per il resto, nel paese gli edifici all'esterno appaiono illesi, con l'eccezione di un paio di case, che hanno subito lesioni di grado 1 e 2 (in qualche caso erano chiaramente preesistenti e si sono allargate), e di un palazzo storico anch'esso con evidenti lesioni e problemi già esistenti, che ha richiesto un sopralluogo più accurato (Foto 1-2).

In nessun caso è stato necessario dichiarare l'inagibilità. I tetti e i comignoli anche degli edifici più vecchi nel centro storico appaiono a posto, senza alcun danno né spostamento.





Foto 1-2 Tracce di lesioni superficiali (in genere preesistenti) su alcuni edifici del centro storico di Sermide (MN).

Molti gli edifici più recenti, come palazzine a più piani e villette a 1 o 2 piani, tenuti bene e in generali buone condizioni, che non presentano alcun segno esterno del terremoto. Le numerose segnalazioni giunte al comune probabilmente riguardano fessurazioni di lieve entità e distacchi di intonaci negli interni.

A **Poggio Rusco** (MN) il terremoto ha causato un unico vistoso effetto: il crollo di un elemento decorativo (una guglia) dalla parte superiore della facciata della chiesa (foto 3-4), che si è frantumato sul sagrato, prontamente transennato. Il resto dell'edificio religioso appare illeso, comprese le navate e le volte interne e la torre campanaria, dove non si rilevano lesioni apprezzabili. In paese non ci sono stati danni degni di rilievo. Al comune al 20 luglio erano arrivate non più di 5 o 6 segnalazioni, in particolare riferibili ad edifici rurali situati nella parte nord-orientale del territorio comunale (tra Poggio Rusco e Magnacavallo), più prossima all'epicentro. Si tratta di case coloniche con lesioni interne anche di grado 2, spesso preesistenti e che con la scossa del 17 luglio si sono aggravate.



Foto 3-4 Crollo di elemento decorativo instabile dalla facciata della chiesa di Poggio Rusco (MN).

Nel Ferrarese il comune più colpito è stato quello di **Bondeno**, dove i danni si concentrano nelle frazioni occidentali al confine col mantovano e più vicine all'area epicentrale. Tra queste **Pilastrì**, dove è stato danneggiato lo storico Palazzo Monti, recentemente ristrutturato, dove è rimasta lesionata la torretta, risultata comunque agibile. Danni da verificare anche all'edificio scolastico, dove una lesione preesistente si è aggravata, e alla chiesa, dove si sono staccati calcinacci e intonaci dal soffitto e che è stata dichiarata inagibile in attesa di maggiori verifiche. Danni anche al tetto di un capannone agricolo, ma le segnalazioni da parti di privati sono state comunque pochissime.

Nel Modenese ci sono stati danni lievi nel comune di Mirandola, in particolar modo nelle frazioni di **San Martino Spino** e **Gavello**, nella parte nord-orientale del territorio comunale al confine col mantovano. La chiesa di San Martino, che secondo le notizie di stampa era stata dichiarata inagibile, dalle verifiche effettuate è risultata invece agibile e all'esterno non presenta segni particolari della scossa.

Stima delle intensità macrosismiche

La classificazione degli effetti secondo una scala macrosismica, MCS oppure EMS, presume una valutazione complessiva dell'impatto del terremoto su un insieme di edifici sufficientemente consistente e rappresentativo, in modo che gli effetti non siano eccessivamente influenzati da situazioni anomale in termini di condizioni di sito (morfologia, instabilità o altro) o di vulnerabilità sismica. La risposta sismica di un singolo edificio (soprattutto se con caratteristiche monumentali, come le chiese), infatti, può essere influenzata in modo decisivo da singole condizioni particolari, che riguardano quello specifico edificio e non altri.

Per questa ragione singoli effetti o eventuali leggere fessurazioni all'interno di singoli edifici, che non è stato possibile verificare puntualmente, risultano poco significativi in assenza di altri elementi.

Le indagini macrosismiche eseguite in loco, come si è visto, hanno evidenziato effetti significativi solo in un numero esiguo di casi; in ogni caso i danni strutturali sono risultati lievi e molto rari. La sporadicità e l'entità modesta del quadro di danneggiamento suggeriscono che l'intensità massima non abbia superato il 5° grado della scala EMS98, stima piuttosto sorprendente se confrontata con la magnitudo e la profondità dell'evento principale definite strumentalmente. Questo elemento, insieme alla vasta area di risentimento estesa a gran parte dell'Italia settentrionale, sembrano suggerire forse un'origine più profonda di quanto stimato per via strumentale. Tuttavia, anche la buona qualità delle tipologie edilizie maggiormente diffuse nella zona ha sicuramente contribuito a contenere l'impatto del terremoto.

Si riporta di seguito la valutazione dell'intensità macrosismica secondo la scala macrosismica europea EMS-98 (il codice alfanumerico "F" sta per "Felt" e indica una segnalazione generica di avvertimento, non convertibile in una stima numerica di intensità macrosismica):

Località	Provincia	Int. (EMS-98)
Castelmassa	RO	5
Castelnovo Bariano	RO	5
Felonica	MN	5
Gavello (Mirandola)	MO	5
Pilastrì (Bondeno)	FE	5
Poggio Rusco	MN	5
San Martino Spino (Mirandola)	MO	5
Sermide	MN	5
Bergantino	RO	4-5
Bondeno	FE	4-5
Calto	RO	4-5
Ficarolo	RO	4-5
Giacciano con Baruchella	RO	4-5



Rapporto macrosismico sull'evento del 17 luglio 2011

Aggiornamento del 26.07.2011, ore 18:00

Medolla	MO	4-5
San Felice sul Panaro	MO	4-5
Cento	FE	4
Crevalcore	BO	4
Finale Emilia	MO	4
Gorzone (Darfo Boario Terme)	BS	4
Mirandola	MO	4
Revere	MN	4
Sesto Calende	VA	4
Arona	NO	3-4
Brescia	BS	3-4
Cantù	CO	3-4
Carpi	MO	3-4
Cavenago di Brianza	MB	3-4
Cerna (Sant'Anna d'Alfaedo)	VR	3-4
Legnago	VR	3-4
Mantova	MN	3-4
Omegna	VB	3-4
Rozzano	MI	3-4
Badia Polesine	RO	3
Bergamo	BG	3
Bologna	BO	3
Busto Arsizio	VA	3
Carrara	MS	3
Cremona	CR	3
Feltre	BL	3
Ferrara	FE	3
La Spezia	SP	3
Lodi	LO	3
Magenta	MI	3
Milano	MI	3
Modena	MO	3
Monza	MB	3
Novara	NO	3
Padova	PD	3
Parma	PR	3
Parre	BG	3
Piacenza	PC	3
Pordenone	PN	3
Reggio nell'Emilia	RE	3
Rovigo	RO	3
Salò	BS	3
Sovico	MB	3
Trento	TN	3
Varese	VA	3
Venezia	VE	3
Verona	VR	3
Vicenza	VI	3
Vobarno	BS	3
Bolzano	BZ	2-3
Como	CO	2-3
Ivrea	TO	2-3
Viareggio	LU	2-3
Bovisio Masciago	MB	F
Fossoli (Carpi)	MO	F
Laveno-Mombello	VA	F
Nanno	TN	F
Pavia	PV	F
San Prospero	MO	F
Sarnico	BG	F