

## REPORT SISMOLOGICO SULLA SEQUENZA SISMICA IN ATTO NELL'AREA DI MARRADI (FI)

AGGIORNAMENTO 18/09/2023, ORE 10.00

Dalla mattina del 18 settembre 2023 è in atto una sequenza sismica nell'area di Marradi, in provincia di Firenze, al confine con la regione Emilia-Romagna.

L'evento principale, di magnitudo MW (magnitudo Imomento) = 4.9 si è verificato alle ore 05.10 (ora italiana) con profondità ipocentrale pari a 8.4 km.

La sequenza allo stato attuale si è sviluppata attraverso l'accadimento, al momento della stesura del presente report, di 63 eventi sismici, con valore di magnitudo compresa tra 0.7 e 4.9. Tra questi, 3 eventi hanno magnitudo superiore a 3 (la cui ubicazione è messa in risalto in figura 1 e le cui caratteristiche sono apprezzabili in tabella 1). (fonte INGV - <http://cnt.rm.ingv.it/>). Le repliche con Magnitudo compresa tra 2 e 3 sono 12.

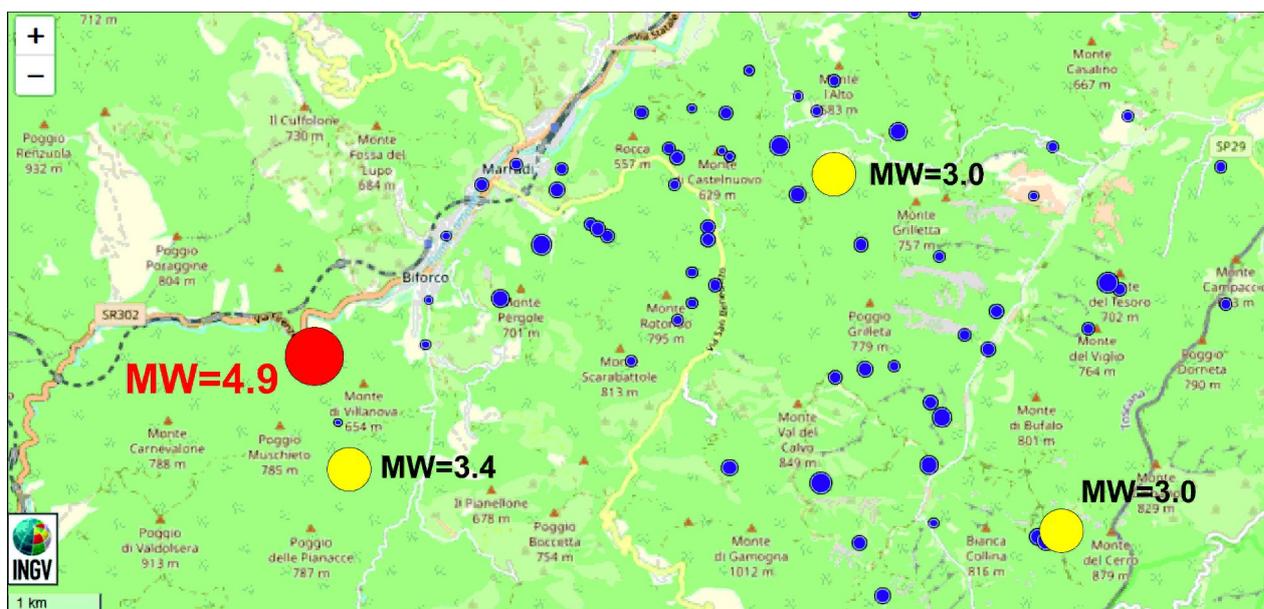


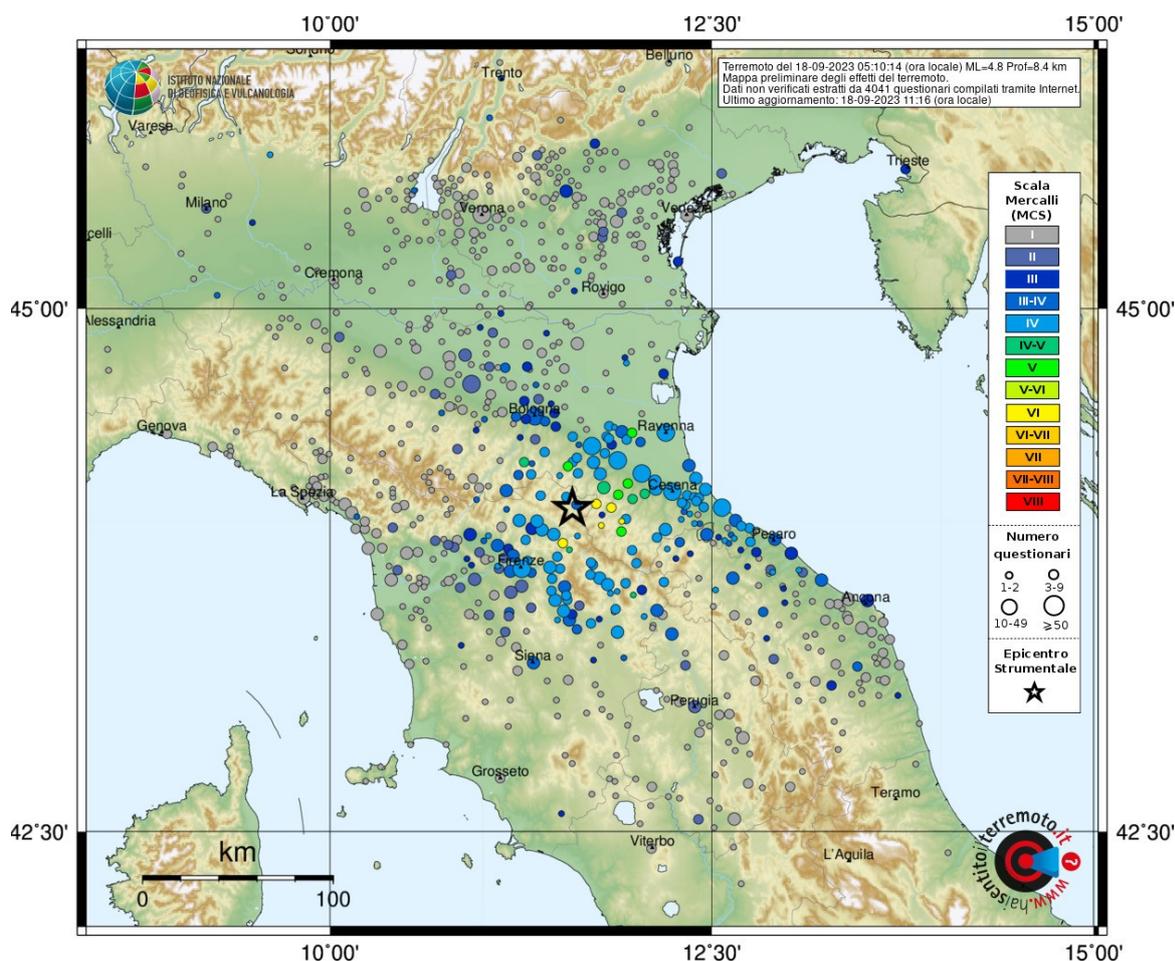
Figura 1 – Fonte INGV - <http://cnt.rm.ingv.it/>

Gli eventi sismici, soprattutto quelli principali, sono stati avvertiti dalla popolazione in un'ampia area dell'Italia centro-settentrionale. In figura 2, a titolo d'esempio, è illustrata la distribuzione dei risentimenti macrosismici, sulla base delle segnalazioni della popolazione al sito <http://www.haisentitoilterremoto.it/> predisposto da INGV per l'evento di M=4.9.

Tali mappe sono elaborate utilizzando un questionario rivolto al singolo cittadino che verte alla conoscenza degli effetti che il terremoto ha avuto su di lui e sulla sua abitazione. L'osservazione di un singolo individuo viene probabilisticamente associata ad un valore di intensità macrosismica (Scala Mercalli).

**Tabella 1** – Terremoti della sequenza con  $M > 3$  (Fonte INGV - <http://cnt.rm.ingv.it/>). In rosso è indicato l'evento principale. Mw=Magnitudo momento, ML=Magnitudo locale

Data	Ora	Latitudine	Longitudine	profondità (km)	Tipo di magnitudo	Magnitudo	Localizzazione
18/09/2023	05:10:14	44.0577	11.5868	8.4	Mw	4.9	3 km SW Marradi (FI)
18/09/2023	04:38:03	44.0468	11.5912	8.7	ML	3.4	4 km SW Marradi (FI)
18/09/2023	06:56:22	44.0408	11.6863	6.6	ML	3	6 km SW Tredozio (FC)
18/09/2023	07:35:48	44.0753	11.6562	7.6	ML	3	3 km E Marradi (FI)



**Figura**

**2** – Fonte INGV - <http://openmap.rm.ingv.it/gmaps/rec/Index.htm>

L'area in esame, appartenente al dominio appenninico, è caratterizzata da una pericolosità sismica medio-elevata. Nell'area in esame sono tipici i fenomeni di natura distensiva, connessi con lo "stiramento" della catena appenninica con formazione e/o evoluzione delle conche intramontane e che comporta di contro fenomeni di natura compressiva nell'area adriatica.

Infatti, l'evento principale, come visibile in figura 3, dimostra un meccanismo focale distensivo, con allineamento della struttura tettonica attivatasi circa WNW-ESE.



Per quanto attiene allo scuotimento rilevato dalle reti sismiche, in tabella 2 è visibile quanto registrato dalle stazioni della rete RAN (Rete Accelerometrica Nazionale del DPC) ubicate ad una distanza inferiore a 30 km dall'area epicentrale. I valori più elevati di scuotimento (inteso in tabella come PGA, ovvero massima accelerazione registrata) sono relativi all'area epicentrale (stazione di Marradi - MRR) ed al versante forlivese dell'Appennino, ubicato ad est (stazioni RAN di Premilcuore e Modigliana).

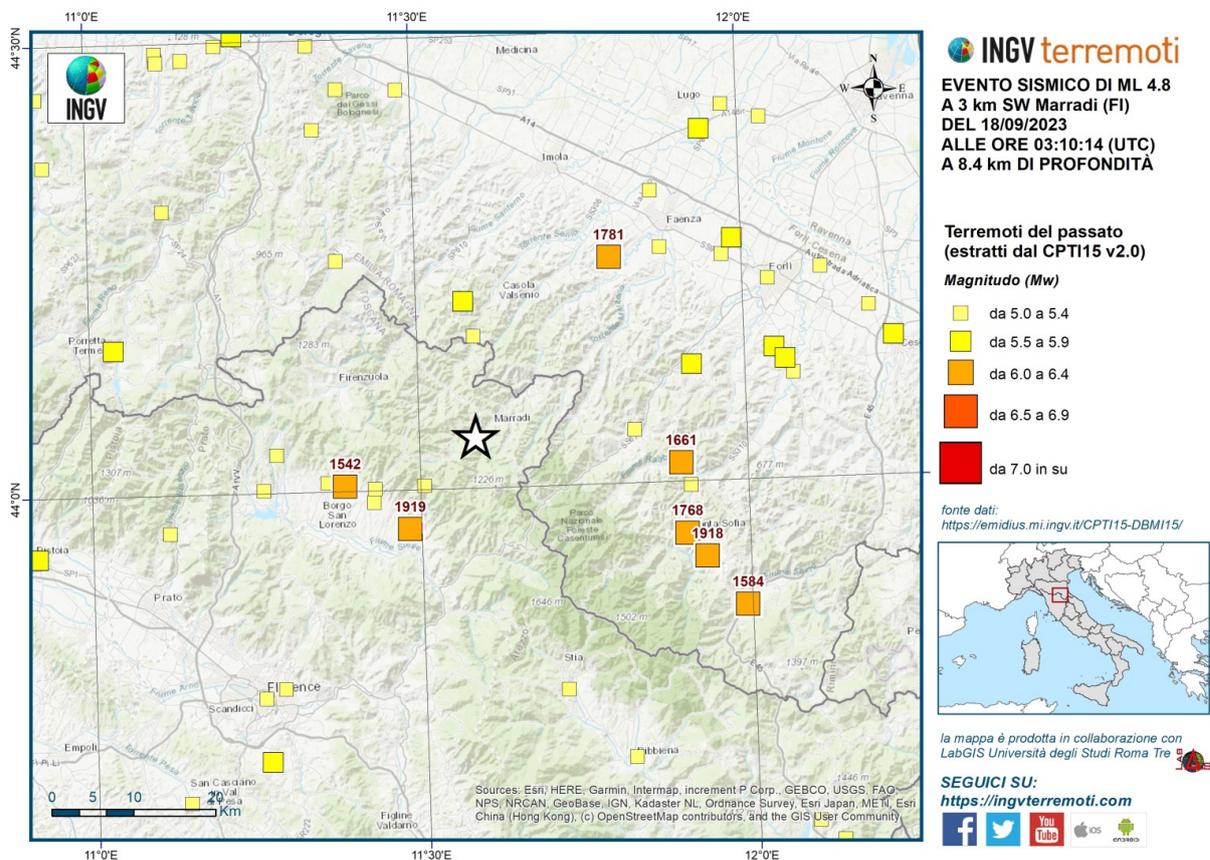
Il massimo valore di scuotimento (probabilmente con il contributo dell'attivazione di effetti di amplificazione locale) è ravvisato per la stazione ubicata nel centro abitato di Modigliana (298.29 cm/sec<sup>2</sup> pari a circa 0.30g), per la sua componente E-W. La componente N-S per la stesa stazione ha rilevato, invece, un'accelerazione al suolo di 133.21 cm/sec<sup>2</sup> pari a circa 0.136g.

In figura 4, invece, è riportato l'accelerogramma ed il relativo spettro di risposta elastico, registrati dalla stazione ubicata a 1.5km di distanza dall'epicentro (stazione di Marradi - MRR) per la componente più sollecitata, orientata in direzione N-S.

**Tabella 2 – Fonte DPC – RAN (Rete Accelerometrica Nazionale)**

Net	Sta	Chan	Loc	Lat (°)	Lon (°)	Nome Stazione	Filtro (Hz)	dist (km)	PGA (cm/s <sup>2</sup> )	EC8
IT	MRR	HGN	--	44.0641	11.6033	Marradi	0.1 - 50.0	1.50	188.48	B
IT	MRR	HGE	--	44.0641	11.6033	Marradi	0.1 - 50.0	1.50	151.56	B
IT	MRR	HGZ	--	44.0641	11.6033	Marradi	0.1 - 50.0	1.50	96.13	B
IT	BSZ	HNE	--	44.031	11.467	Borgo San Lorenzo	0.1 - 49.8	10.04	15.48	B
IT	BSZ	HNN	--	44.031	11.467	Borgo San Lorenzo	0.1 - 49.8	10.04	11.31	B
IT	BSZ	HNZ	--	44.031	11.467	Borgo San Lorenzo	0.1 - 49.8	10.04	8.97	B
IT	FRE	HNN	--	44.1214	11.3978	Firenzuola	0.1 - 49.8	16.69	3.35	B
IT	FRE	HNZ	--	44.1214	11.3978	Firenzuola	0.1 - 49.8	16.69	3.07	B
IT	FRE	HNE	--	44.1214	11.3978	Firenzuola	0.1 - 49.8	16.69	2.92	B
IT	PRM	HGE	--	43.9792	11.7814	Premilcuore	0.1 - 50.0	17.86	128.16	B
IT	PRM	HGN	--	43.9792	11.7814	Premilcuore	0.1 - 50.0	17.86	79.32	B
IT	PRM	HGZ	--	43.9792	11.7814	Premilcuore	0.1 - 50.0	17.86	74.74	B
IT	MOG	HNE	--	44.1703	11.7669	Modigliana	0.1 - 49.9	19.09	109.16	B
IT	MOG	HNN	--	44.1703	11.7669	Modigliana	0.1 - 49.9	19.09	92.53	B
IT	MOG	HNZ	--	44.1703	11.7669	Modigliana	0.1 - 49.9	19.09	59.19	B
IT	DCM	HNN	--	43.8912	11.518	Dicomano	0.1 - 49.7	19.34	9.20	A
IT	DCM	HNE	--	43.8912	11.518	Dicomano	0.1 - 49.7	19.34	6.15	A
IT	DCM	HNZ	--	43.8912	11.518	Dicomano	0.1 - 49.7	19.34	3.57	A
IT	MDG	HGE	--	44.1592	11.7885	Modigliana	0.1 - 50.0	19.69	298.29	B
IT	MDG	HGN	--	44.1592	11.7885	Modigliana	0.1 - 50.0	19.69	133.21	B
IT	MDG	HGZ	--	44.1592	11.7885	Modigliana	0.1 - 50.0	19.69	65.87	B
IT	MDT	HGE	--	44.135	11.8297	Modigliana	0.1 - 50.0	21.24	113.28	B
IT	MDT	HGN	--	44.135	11.8297	Modigliana	0.1 - 50.0	21.24	65.91	B
IT	MDT	HGZ	--	44.135	11.8297	Modigliana	0.1 - 50.0	21.24	51.76	B
IT	BRH	HGE	--	44.2076	11.7639	Brisighella	0.1 - 49.6	21.88	48.98	B
IT	BRH	HGN	--	44.2076	11.7639	Brisighella	0.1 - 49.6	21.88	42.93	B
IT	BRH	HGZ	--	44.2076	11.7639	Brisighella	0.1 - 49.6	21.88	20.11	B
IT	STF	HNE	--	43.9081	11.7944	Santa_Sofia	0.1 - 49.8	23.53	20.31	B
IT	STF	HNN	--	43.9081	11.7944	Santa_Sofia	0.1 - 49.8	23.53	19.37	B
IT	STF	HNZ	--	43.9081	11.7944	Santa_Sofia	0.1 - 49.8	23.53	14.41	B
IT	STS	HGN	--	43.9424	11.905	Santa_Sofia	0.1 - 49.9	28.53	38.86	B
IT	STS	HGE	--	43.9424	11.905	Santa_Sofia	0.1 - 49.9	28.53	29.17	B
IT	STS	HGZ	--	43.9424	11.905	Santa_Sofia	0.1 - 49.9	28.53	10.84	B
IT	CVT	HGE	--	44.0061	11.9368	Civitella_Di_Romagna	0.1 - 50.0	28.59	44.83	B
IT	CVT	HGN	--	44.0061	11.9368	Civitella_Di_Romagna	0.1 - 50.0	28.59	39.57	B
IT	CVT	HGZ	--	44.0061	11.9368	Civitella_Di_Romagna	0.1 - 50.0	28.59	19.04	B

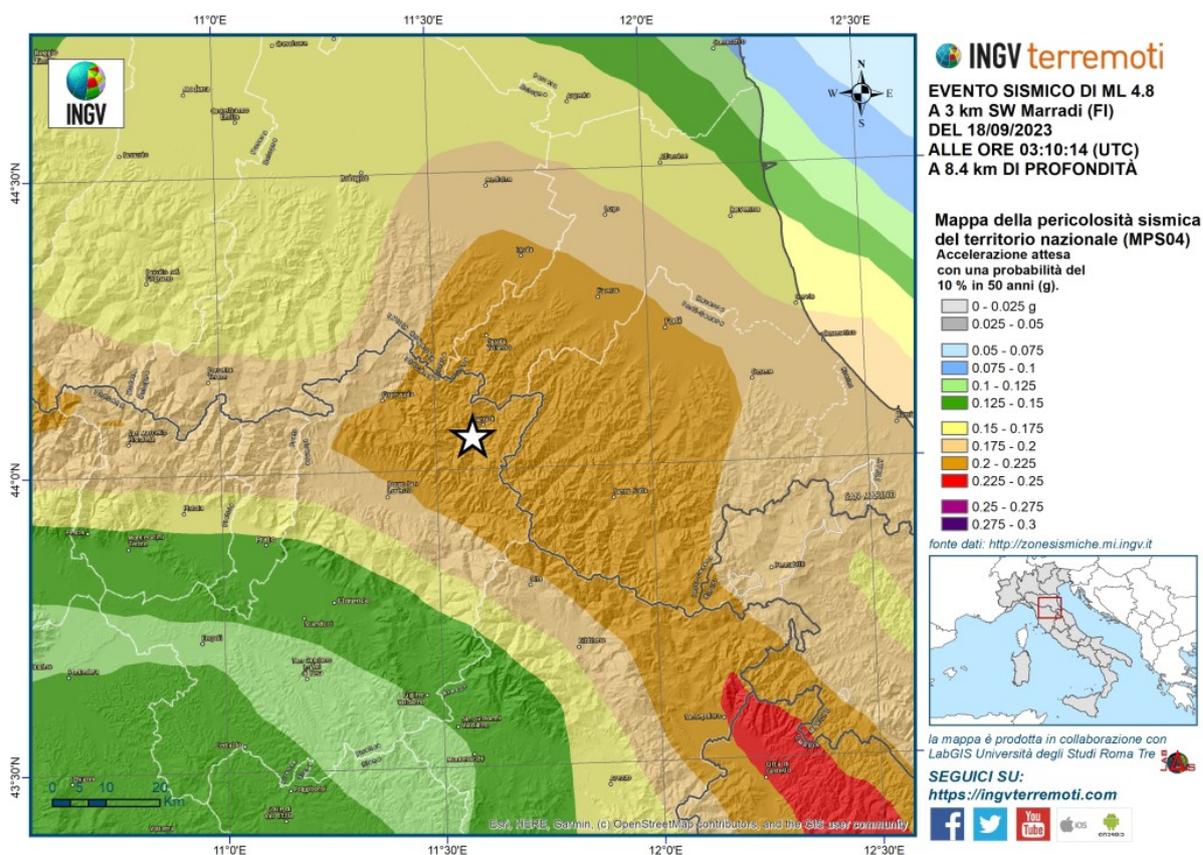
Nell'area in esame, la consultazione dei database sismologici non mostra eventi sismici di magnitudo medio-elevata (Figura 5), in un'area comunque caratterizzata dalla presenza di eventi medio-elevati nei settori limitrofi della catena. Il periodo d'osservazione va dall'anno 1000 all'anno 2019.



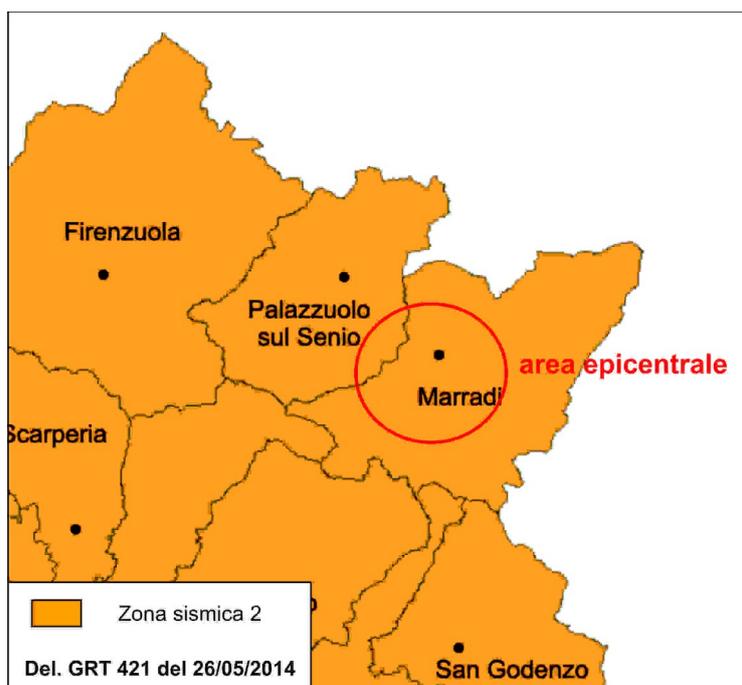
**Figura 5** – Fonte INGV – <https://ingvterremoti.com/2023/09/18/evento-sismico-ml-4-8-in-provincia-di-firenze-18-settembre-2023/>

Alla luce di quanto illustrato, la Mappa di pericolosità sismica italiana (MPS, 2004), elaborata da INGV e divenuta parte fondamentale dei criteri nazionali per la classificazione sismica (O.P.C.M. 3519/2006) e per la progettazione edilizia (NTC2018), prevede per l'area in esame livelli di pericolosità medio-elevati (Figura 6).

Di conseguenza, i territori in oggetto, con Delibera di GRT n. 878 del 2012 e modificata con Delibera di GRT n. 421 del 2014, sono stati confermati in zona sismica 2 (medio-elevata sismicità), come visibile nello stralcio in Figura 7.



**Figura 6** – Fonte INGV – <https://ingvterremoti.com/2023/09/18/evento-sismico-ml-4-8-in-provincia-di-firenze-18-settembre-2023/>



**Figura 7** – Classificazione sismica delle aree interessate dalla sequenza sismica oggetto del presente rapporto.

In conclusione, l'andamento della sequenza osservata finora ha presentato caratteristiche comparabili con lo stile dell'area. Si è del parere che convenga mantenere un adeguato livello di attenzione anche per i prossimi giorni, poiché la sequenza sismica è ancora in fase di attività.

Infatti, non è da escludersi (oltre il naturale verificarsi di scosse minori) l'accadimento di altri eventi sismici di magnitudo che, sulla base della storia sismica dell'area descritta sinteticamente nel presente rapporto, potrebbe essere comparabile a quanto rilevato finora.

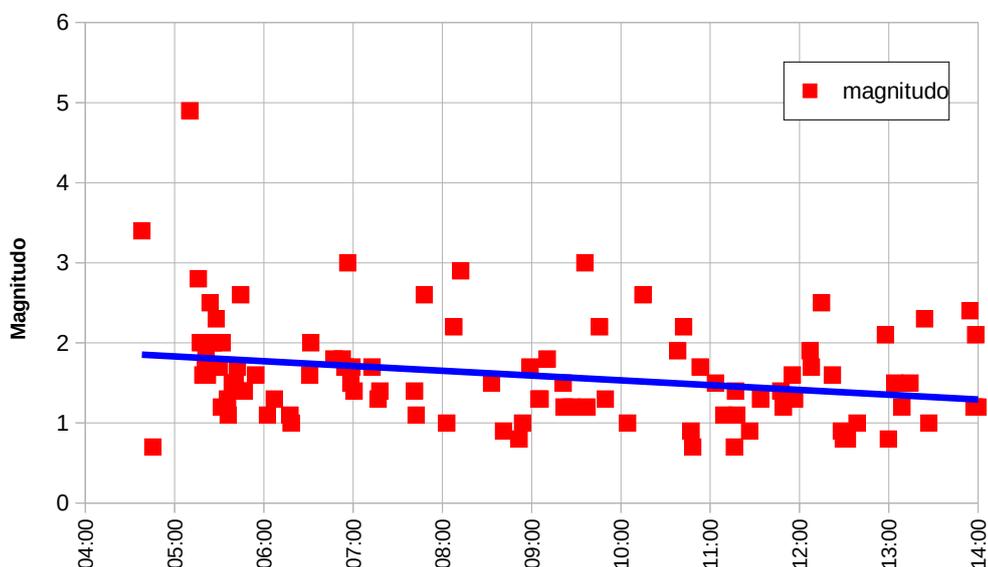
Il Settore Sismica della Regione Toscana segue costantemente l'evoluzione della sequenza sismica.

Vittorio D'Intinosante  
Regione Toscana - SETTORE SISMICA

### AGGIORNAMENTO 18/09/2023, ORE 14.00

Dalle ore 10:00 del 18 settembre 2023 alle ore 14:00 è proseguito il verificarsi di repliche sismiche. In totale gli eventi registrati allo stato attuale sono 100, di cui 37, caratterizzati da una magnitudo massima di 2.5, dalle ore 10:00.

Il trend, attualmente, si mostra in moderato decremento, come visibile dalla linea di tendenza blu nella figura sottostante, in cui la successione temporale degli eventi sismici è rappresentata in base al valore di magnitudo.



Vittorio D'Intinosante  
Regione Toscana - SETTORE SISMICA