

REPORT SISMOLOGICO SULLA SEQUENZA SISMICA IN ATTO NELL'AREA DEL MUGELLO

AGGIORNAMENTO 09/12/2019, ORE 10.00

Dalla serata dell'8 dicembre 2019 è in atto una sequenza sismica in un'area compresa tra i comuni di Scarperia e San Piero e Barberino di Mugello, in provincia di Firenze.

L'evento principale, di magnitudo Mw (magnitudo momento) = 4.5 si è verificato nella notte del 9 dicembre alle ore 04.37 (ora italiana) con profondità ipocentrale pari a 9 km.

La sequenza allo stato attuale si è sviluppata attraverso l'accadimento, al momento della stesura del presente report, di più di 90 eventi sismici, con valore di magnitudo compresa tra 0.8 e 4.5. Tra questi, 39 eventi hanno magnitudo superiore a 2 (la cui ubicazione è visibile in figura 1 e le cui caratteristiche sono apprezzabili in tabella 1). (fonte INGV - <http://cnt.rm.ingv.it/>).

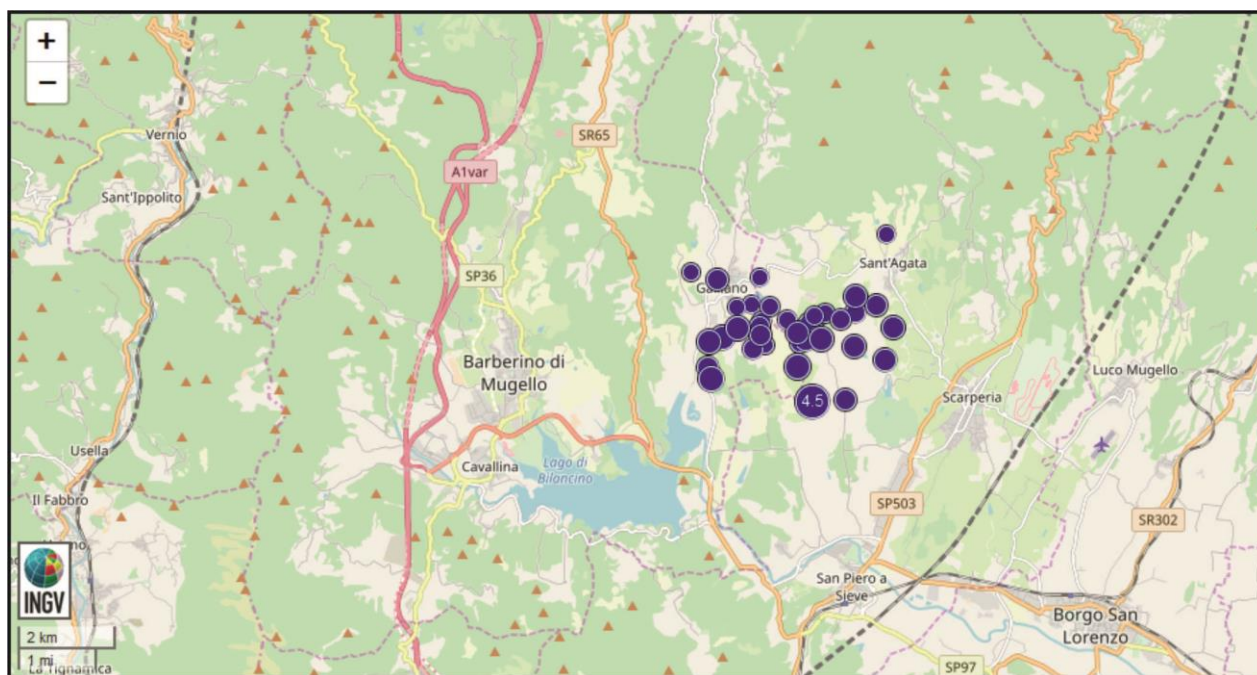


Figura 1 – Fonte INGV – <http://cnt.rm.ingv.it/>

Si tenga presente che gli orari riportati in tabella 1 sono espressi, come da prassi in sismologia, secondo il Tempo Coordinato Universale (UTC). Pertanto, ai fini della localizzazione temporale secondo l'orario italiano è necessario attualmente aggiungere 1 ora (ad esempio le 03.37 UTC dell'evento principale corrispondono alle 04.37 italiane).

Gli eventi sismici, soprattutto l'evento principale, sono stati avvertiti dalla popolazione in un'ampia area, sia in Mugello sia nelle aree limitrofe, anche oltre il confine regionale. 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=4.5.

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 $M > 2$ (Fonte INGV - <http://cnt.rm.ingv.it/>). In grassetto gli eventi con $M > 3$, in rosso l'evento principale

Time	Latitude	Longitude	Depth/Km	MagType	Magnitude	EventLocationName
2019-12-08T19:38:54	44.0103	11.3215	6.8	ML	2.6	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-08T20:13:54	44.013	11.3305	6.5	ML	2.8	6 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-08T20:14:32	44.0107	11.3153	6.9	ML	2	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-08T21:04:41	44.0262	11.3327	5.2	ML	2.1	7 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T02:38:35	44.0117	11.3172	8.2	ML	2.4	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T02:39:38	44.0068	11.3162	8	ML	3.2	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T02:42:52	44.0018	11.3105	8.8	ML	3.4	4 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T02:44:46	44.0132	11.3305	8.5	ML	2.1	6 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T02:55:35	44.0102	11.3128	7.6	ML	2.1	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T03:37:04	43.9955	11.3137	9.4	Mw	4.5	4 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T03:39:11	44.0088	11.3347	8.3	ML	3	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T03:42:01	44.0065	11.2877	8.9	ML	3.2	4 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T03:42:36	44.0145	11.3252	8.1	ML	3	6 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T03:46:26	44.0103	11.3077	8.8	ML	2.3	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T03:50:15	44.0127	11.3032	8.2	ML	2.4	5 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T03:51:23	44.0057	11.3022	9.4	ML	2.2	5 km NW Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T03:56:14	44.0127	11.2948	8.7	ML	2.1	5 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T03:57:47	43.9958	11.3223	9.3	ML	2.8	4 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T03:59:39	44.0033	11.3323	8.3	ML	2.9	4 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T04:01:35	44.01	11.3013	8	ML	2.3	5 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T04:02:46	44.0177	11.2898	9.2	ML	2.8	4 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T04:03:34	44.0133	11.2983	9	ML	2.1	5 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T04:20:22	44.0092	11.3008	7.3	ML	2.6	5 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T04:23:20	44.0068	11.3123	7.4	ML	2.9	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T04:24:00	44.0118	11.3248	8.4	ML	2.5	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T04:25:27	44.0017	11.2875	9.1	ML	2.7	4 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T04:29:23	44.0088	11.295	9.2	ML	3.2	5 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T04:38:02	44.0062	11.3107	8	ML	2.4	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T05:17:20	44.008	11.3103	8.8	ML	3	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T05:19:33	44.0072	11.2913	8.5	ML	3.1	4 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T05:24:03	44.0112	11.3147	8.5	ML	2.4	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T05:29:29	44.0053	11.325	9	ML	3	5 km N Scarperia e San Piero (FI)
2019-12-09T05:58:28	44.0183	11.3003	8.3	ML	2.1	5 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T06:45:38	44.0083	11.295	7.6	ML	2.2	4 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T06:55:40	44.0095	11.3012	8.1	ML	2	5 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T06:57:42	44.0052	11.2987	7.4	ML	2.5	5 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T07:05:04	43.9997	11.2882	8	ML	3.3	4 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T07:07:35	44.0077	11.3008	7.5	ML	2.8	5 km E Barberino di Mugello (FI)
2019-12-09T07:52:16	44.019	11.2832	8.9	ML	2.2	4 km E Barberino di Mugello (FI)

L'area in esame, appartenente al dominio appenninico, è caratterizzata da una pericolosità sismica medio-elevata, connessa con l'attività della catena appenninica.

L'evento principale, come visibile in figura 3, dimostra un meccanismo focale distensivo, con allineamento della struttura tettonica attivata circa NW-SE.

In attesa di dati più certi, a seguito dei sopralluoghi di natura geologico-sismologica avviati nella mattinata del 9 dicembre, sembrerebbe che la struttura attivata sia una delle faglie normali attive che bordano a nord il bacino del Mugello, responsabili in passato di eventi sismici di non trascurabile intensità.

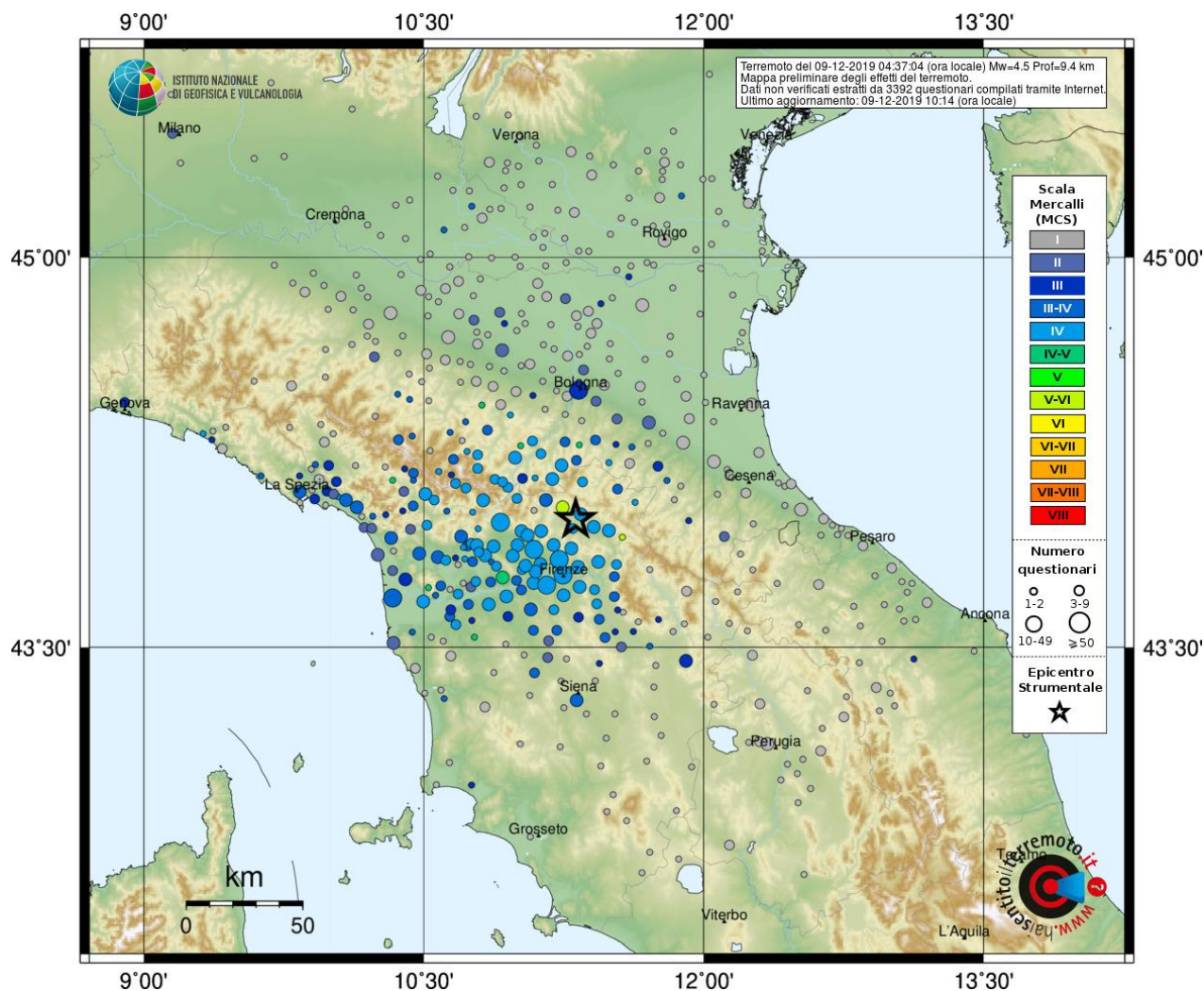


Figura 2 – Fonte INGV – <http://openmap.rm.ingv.it/gmaps/rec/Index.htm>

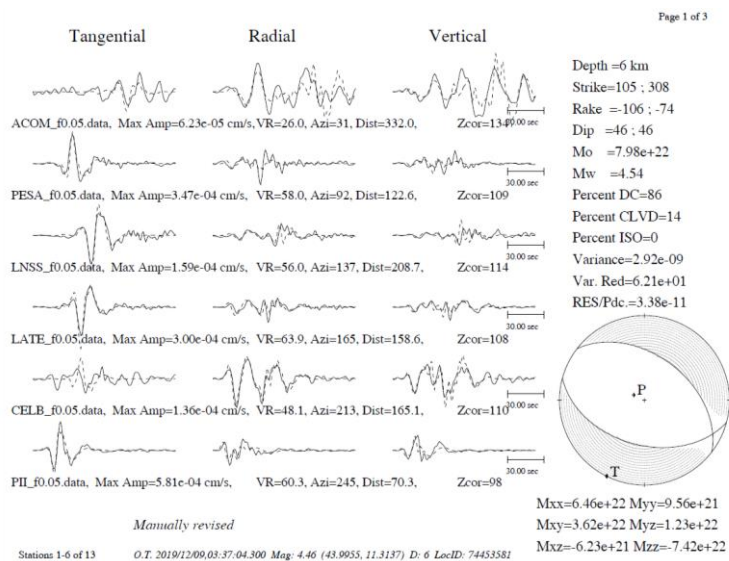


Figura 3 – Meccanismo focale dell'evento principale.

Fonte INGV – <http://cnt.rm.ingv.it/event/23558121>

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

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

RAN Download

PARAMETRI RAN

DATI EVENTO (AUTH: INGV): ML 4.5, 2019-12-09 03:37:04 (UTC) - SAN PIERO A SIEVE, FIRENZE

Net	Sta	Can	Lat (°)	Lon (°)	Nome Stazione	Filtro Hz	dist km	PGA cm/s²	PGV cm/s	PGD cm	PSA03 cm/s²	PSA10 cm/s²	PSA30 cm/s²	Td s	Arias cm/s	Housner cm	EC8
IT	HRR	HGE	44.0641	11.6033	Marradi	0.2 - 50.0	24.38	26.45	0.78	0.03	18.11	1.34	0.23	4.10	0.29	2.21	B
IT	PIT	HGN	43.9896	10.9445	Pistoia	0.2 - 50.0	29.50	25.85	0.76	0.03	25.12	3.34	0.29	3.64	0.39	2.43	B
IT	PIT	HGE	43.9896	10.9445	Pistoia	0.2 - 50.0	29.50	25.29	0.78	0.03	44.68	2.68	0.31	3.58	0.38	2.52	B
IT	SMP	HGE	44.0641	10.8037	San_Marcello_Pistoiese	0.2 - 50.0	41.60	22.71	0.76	0.05	63.84	2.32	0.31	4.55	0.18	2.52	B
IT	SMP	HG2	44.0641	10.8037	San_Marcello_Pistoiese	0.2 - 50.0	41.60	20.48	0.63	0.03	50.95	1.69	0.26	3.61	0.25	2.09	B
IT	FIE	HGE	43.8072	11.2944	Fiesole	0.2 - 50.0	21.09	19.46	0.34	0.02	5.41	1.23	0.18	5.19	0.10	0.98	B
IT	BSM	HGN	44.1293	11.1176	Brasimone	0.2 - 50.0	21.54	19.13	0.40	0.03	18.60	2.31	0.22	5.87	0.10	1.14	B
IT	BSM	HGE	44.1293	11.1176	Brasimone	0.2 - 50.0	21.54	18.33	0.30	0.02	10.57	1.32	0.18	5.87	0.15	0.84	B
IT	FR2N	HNN	43.7934	11.2223	Firenze Novoli	0.2 - 50.0	23.68	17.09	0.50	0.05	17.93	4.67	0.34	9.85	0.18	1.86	-
IT	MRR	HGN	44.0641	11.6033	Marradi	0.2 - 50.0	24.38	16.11	0.50	0.02	18.23	1.41	0.20	4.77	0.14	1.58	B
IT	FR2N	HNE	43.7934	11.2223	Firenze Novoli	0.2 - 50.0	23.68	13.76	0.37	0.06	14.64	5.48	0.44	11.25	0.13	2.11	-
IT	PSTA	HNE	43.9303	10.9213	Pistoia Genio Civile	0.2 - 50.0	32.31	13.07	0.43	0.07	15.43	8.95	0.58	10.72	0.11	2.23	-
IT	FZE	HGN	43.7787	11.2581	Firenze sede Regione	0.2 - 50.0	24.48	11.51	0.35	0.03	15.06	2.20	0.17	8.40	0.08	1.14	-
IT	FZE	HGE	43.7787	11.2581	Firenze sede Regione	0.2 - 50.0	24.48	10.99	0.28	0.02	10.41	1.72	0.26	8.49	0.06	1.03	-
IT	PSTA	HNN	43.9303	10.9213	Pistoia Genio Civile	0.2 - 50.0	32.31	10.40	0.51	0.05	10.46	4.69	0.27	11.04	0.09	1.93	-
IT	PSTA	HNZ	43.9303	10.9213	Pistoia Genio Civile	0.2 - 50.0	32.31	9.96	0.21	0.03	8.43	2.28	0.20	13.83	0.03	0.95	-
IT	SMP	HGN	44.0641	10.8037	San_Marcello_Pistoiese	0.2 - 50.0	41.60	9.25	0.27	0.02	8.05	1.23	0.15	4.19	0.04	0.66	B
IT	FRE	HGN	44.1214	11.3978	Firenzeuola	0.2 - 50.0	15.39	9.15	0.27	0.04	6.19	1.23	0.40	5.51	0.03	0.82	B
IT	PIT	HG2	43.9896	10.9445	Pistoia	0.2 - 50.0	29.50	9.06	0.36	0.04	12.16	4.58	0.29	8.31	0.05	1.48	B
IT	FIE	HGN	43.8072	11.2944	Fiesole	0.2 - 50.0	21.09	9.00	0.14	0.02	4.23	1.14	0.17	6.40	0.05	0.48	B

Tabella 3 – Fonte DPC – OSS (Osservatorio Sismico delle Strutture)

Elenco dei parametri - Tempo origine: 09/12/2019 03:37:04 - MI: 4.50 - Comune:

Sigla	Nome Stazione	Lat(°)	Lon(°)	Tipologia	Città	Dist (Km)	PGA x (g)	PGA y (g)	PGA z (g)	PSA x (g)	PSA y (g)	Dmax (x1000)
21SBM	Scuola Comunale 'Lorenzo De Medici'	44.0053	11.2371	Edificio in c.a.	Barberino di mugello	6	0.0572	0.1184	0.0289	0.3120	0.5485	1.93
SSN21	Poliambulatorio 'Nefetti'	43.9425	11.9161	Edificio in c.a.	Santa sofia	49	0.0024	0.0021	0.0008	0.0042	0.0084	0.02
22PPO	Poliambulatorio di Pievepelago	44.2035	10.6159	Edificio in muratura	Pievepelago	60	0.0037	0.0040	0.0013	0.0125	0.0165	0.01
19MSR	Municipio di S. Romano	44.1686	10.3467	Edificio in muratura	S. romano in garfagnana	80	0.0018	0.0022	0.0011	0.0142	0.0098	0.08
18MGI	Municipio di Giuncugnano	44.2172	10.2570	Edificio in muratura	Giuncugnano	88	0.0016	0.0015	0.0009	0.0059	0.0075	0.07
13MCA	Municipio e Scuola Elementare e Media di Casola	44.2013	10.1757	Edificio in c.a.	Comune di casola in lunigiana	94	0.0005	0.0007	0.0004	0.0034	0.0031	0.04
01CCO	Chiesa di S. Caterina V.M. a Collegnago di Fivizzano	44.2389	10.1536	Edificio Monumentale	Fivizzano	97	0.0020	0.0012	0.0008	0.0066	0.0097	0.05

LEGENDA

Dist: Distanza Epicentrale.
PGA: Accelerazione massima alla base dell'edificio.
PSA: Accelerazione massima sulla struttura.
Fad: Fattore di amplificazione dinamica (Rapporto tra PSA e PGA).
Dmax: Spostamento massimo relativo (Rapporto massimo tra lo spostamento relativo del piano e la sua altezza).

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) più vicine all'area epicentrale. Il massimo valore di scuotimento è ravvisato per la stazione di Marradi (26.45 cm/sec² pari a 0.02g), per poi attenuarsi con la distanza dall'area dell'epicentro.

La tabella 3 illustra il report automatico fornito dall'Osservatorio sismico delle strutture (DPC), dal quale si evince come si siano attivate 7 strutture monitorate, di cui 6 in Toscana e come anche per la più prossima all'area epicentrale (Barberino di Mugello) si siano registrate sollecitazioni (la massima è pari a 0.1184g) ben al di sotto della soglia di danno prevista dalle vigenti normative antisismiche.

Nell'area in esame, la consultazione dei database sismologici dimostra la presenza in passato di frequenti eventi sismici di magnitudo medio-elevata (Figura 4), tra cui i due eventi principali per l'area del Mugello (1542 e 1919). Il periodo d'osservazione va dall'anno 1000 all'anno 2002.

I terremoti dall'anno 1000 al 2014

Evento del 2019-12-09 03:37:04 (UTC) di magnitudo 4.5

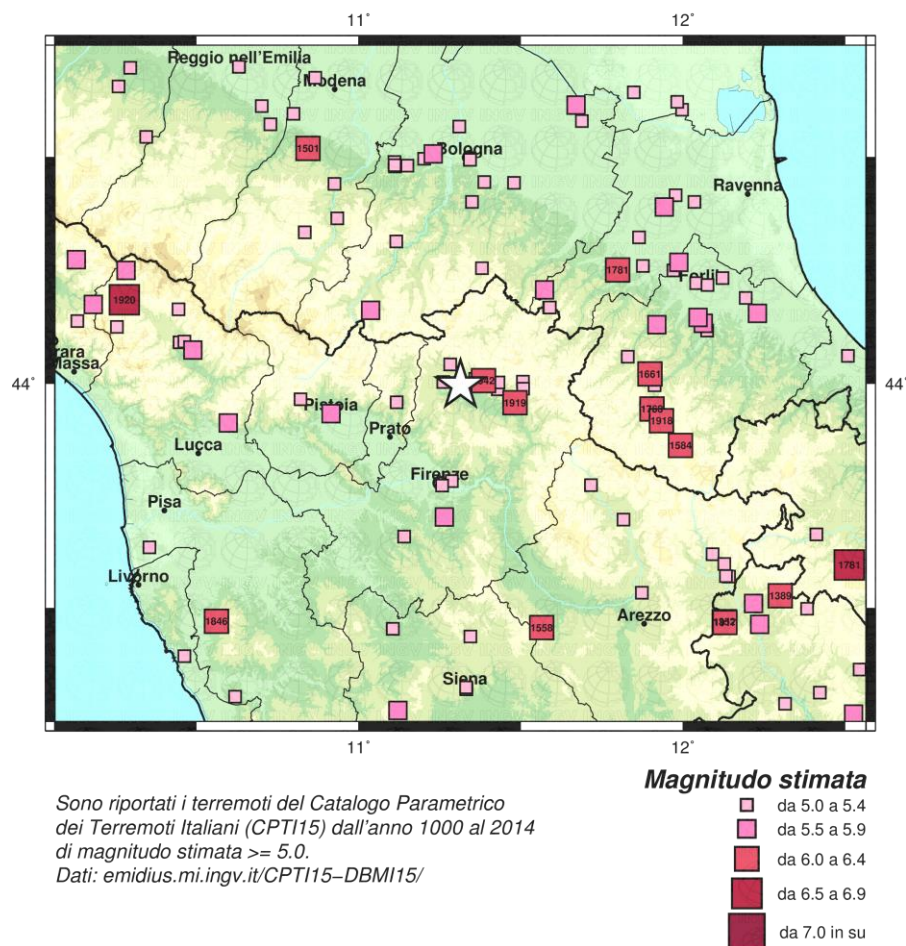


Figura 4 – Fonte INGV – <http://openmap.rm.ingv.it/gmaps/rec/Index.htm>

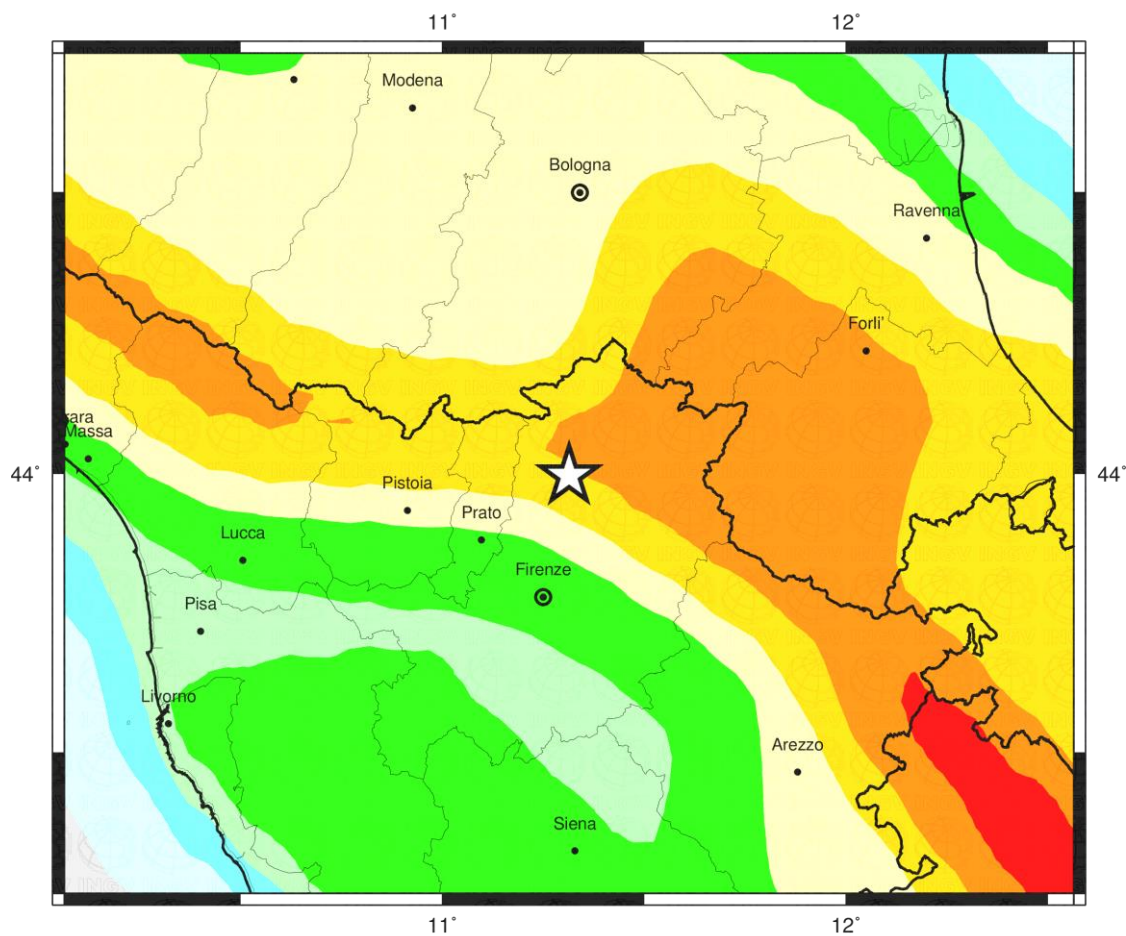
Alla luce di quanto illustrato, la Mappa di pericolosità sismica italiana (MPS, 2004), elaborata da INGV e divenuta parte fondamentale dei criteri nazionali per la classificazione sismica (O.P.C.M. 3519/2006) e per la progettazione edilizia (NTC2018), prevede per l'area in esame

livelli di pericolosità medio-elevati, a cui fanno riferimento valori di accelerazione di base (ag) tra i più alti della Toscana (Figura 5).

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.

Pericolosità sismica

Evento del 2019-12-09 03:37:04 (UTC) di magnitudo 4.5



Accelerazione orizzontale del suolo

con probabilità di eccedenza del 10%
in 50 anni riferita ai suoli rigidi

0 – 0.025 g	0.150 – 0.175 g
0.025 – 0.050 g	0.175 – 0.200 g
0.050 – 0.075 g	0.200 – 0.225 g
0.075 – 0.100 g	0.225 – 0.250 g
0.100 – 0.125 g	0.250 – 0.275 g
0.125 – 0.150 g	0.275 – 0.300 g

Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale
(GdL MPS, 2004; rif. OPCM del 28 aprile 2006, n. 3519, All. 1b)
espressa in termini di accelerazione orizzontale del suolo con
probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi
($V_{s30} > 800$ m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005).

Dati: zonesismiche.mi.ingv.it

Figura 5 – Fonte INGV – <http://cnt.rm.ingv.it/event/23558121>



Figura 6 – 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