

Direttore Responsabile

Valeria DE PAOLA

Editorial Board

Luigi CUCCI - Editor in Chief (luigi.cucci@ingv.it)
Raffaele AZZARO (raffaele.azzaro@ingv.it)
Christian BIGNAMI (christian.bignami@ingv.it)
Mario CASTELLANO (mario.castellano@ingv.it)
Viviana CASTELLI (viviana.castelli@ingv.it)
Rosa Anna CORSARO (rosanna.corsaro@ingv.it)
Domenico DI MAURO (domenico.dimauro@ingv.it)
Mauro DI VITO (mauro.divito@ingv.it)
Marcello LIOTTA (marcello.liotta@ingv.it)
Mario MATTIA (mario.mattia@ingv.it)
Milena MORETTI (milena.moretti@ingv.it)
Nicola PAGLIUCA (nicola.pagliuca@ingv.it)
Umberto SCIACCA (umberto.sciacca@ingv.it)
Alessandro SETTIMI (alessandro.settimi1@istruzione.it)
Andrea TERTULLIANI (andrea.tertulliani@ingv.it)

Segreteria di Redazione

Francesca DI STEFANO - Coordinatore
Rossella CELI
Barbara ANGIONI

redazionecen@ingv.it

REGISTRAZIONE AL TRIBUNALE DI ROMA N.174 | 2014, 23 LUGLIO

© 2014 INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Rappresentante legale: Carlo DOGLIONI
Sede: Via di Vigna Murata, 605 | Roma



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

QUADERNI di GEOFISICA

Brevi studi di Sismologia Storica.
Tre casi di Terremoti “minori” tra
la Pianura Padana e le colline romagnole
(sec. XVII-XIX)

*Short essays on Historical Seismology.
Three case-studies on “minor” earthquakes
between the Po Plain and the Romagna Hills
(17th-19th c.)*

Carlos Héctor Caracciolo

INGV | Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Bologna

Accettato 15 luglio 2019 | Accepted 15 July 2019

Come citare | How to cite Caracciolo C.H., (2020). Brevi studi di Sismologia Storica. Tre casi di Terremoti “minori” tra la Pianura Padana e le colline romagnole (sec. XVII-XIX). Quad. Geofis., 158: 1-38.

In copertina Kirigami rappresentativo della condivisione dati tra realtà scientifiche europee | Cover Kirigami representative of data sharing between European scientific realities

158

INDICE

Riassunto	7
<i>Abstract</i>	7
Introduzione	7
1. Il terremoto del 6 settembre 1674 (Colli Euganei)	8
1.1 L'Evento	8
1.2 Trascrizione delle fonti	10
2. Il terremoto del 17 settembre 1725 (Pianura romagnola)	12
2.1 L'Evento	12
2.2 Trascrizione delle fonti	15
3. Il terremoto del 16 giugno 1854 (Colline dell'Imolese e del Faentino)	17
3.1 L'Evento e le nuove fonti	17
3.2 Trascrizione delle fonti	24
3.2.1 Repertori sismologici	24
3.2.2 Fonti giornalistiche	24
3.2.3 Estratti da volumi editi e da originali manoscritti	25
3.2.4 Estratti dalle lettere relative al terremoto del 16 giugno 1854 conservate dall'Archivio Tassinari, ordinate in ordine alfabetico per località	26
Conclusioni	31
Ringraziamenti	32
Abbreviazioni	32
Bibliografia	32

Riassunto

This work illustrates the research on three “moderate” seismic events occurred between the seventeenth and the nineteenth century. The first one had most of its effects at the foot of the Euganean Hills, a zone of low-intensity rate. The second one was felt in a large zone, from Veneto to Marche with slight damage in some hamlets of Romagna. Both can be considered as “new entries” in the seismic Italian history. Also the last earthquake was felt in a wide area and struck particularly Romagna’s hills and Imola. This event is also reported in the CPTI15 catalogue but the new documents allowed us to improve its macroseismic scenario.

Abstract

Questo lavoro illustra la ricerca svolta su tre eventi sismici di energia moderata accaduti tra il XVII e il XIX secolo. Il primo di essi ha avuto gli effetti più rilevanti ai piedi dei Colli Euganei. Il secondo fu percepito in un’ampia area, dal Veneto alle Marche, e provocò almeno leggeri danni in alcuni paesi della pianura romagnola. Il terzo terremoto, anch’esso avvertito in una zona assai estesa, colpì particolarmente la zona collinare imolese e faentina. Il primo terremoto era del tutto sconosciuto, mentre del secondo esisteva qualche traccia del suo risentimento fuori dall’area epicentrale. Il terzo è incluso nel Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), tuttavia la nuova documentazione individuata da questo studio permette di arricchire notevolmente il suo quadro macrosismico.

Introduzione

In queste pagine si presentano alcuni casi di terremoti di moderata energia individuati durante un lavoro di revisione della sismicità emiliano-romagnola, e più in generale della Pianura Padana, svolto nel quadro della Convenzione-quadro quinquennale tra l’Agenzia Regionale di Protezione Civile dell’Emilia-Romagna e l’INGV (DGR n.314/2015 e DGR n. 1790/2015). Si tratta del risultato di una ricerca realizzata con lo scopo di arricchire le conoscenze sulla sismicità regionale, quale contributo alle attività connesse alla mitigazione del rischio sismico. Gli eventi considerati in questa sede sono tre terremoti accaduti tra il XVII e il XIX secolo, sono esemplificativi dei metodi e della documentazione di cui si serve la sismologia storica e, inoltre, dimostrano quanto le nostre conoscenze sulla storia sismica italiana siano ancora incomplete, in particolare per quanto riguarda i terremoti di energia moderata ma con effetti macrosismici di danno leggero/moderato.

I primi due terremoti possono essere considerati sconosciuti alla tradizione italiana di studi storico-sismologici. Il primo, avvenuto il 6 settembre 1674, fu avvertito a Ferrara ma i suoi maggiori effetti si sono verificati a nord del fiume Po, fuori quindi dalla Regione Emilia-Romagna. Il secondo terremoto, accaduto il 17 settembre 1725, fu avvertito in una larga fascia di territorio che si estende almeno dal Veneto alla Romagna e avrebbe raggiunto anche le Marche. In realtà, di esso si conoscevano alcune vaghe tracce segnalate nel catalogo del Progetto Finalizzato Geodinamica (PFG) [Postpischl, 1985]. Figura invece nel CPTI15 [Rovida et al., 2016] e nel DBMI15 [Locati et al., 2016] l’ultimo terremoto analizzato nel presente lavoro. Si tratta del terremoto del 16 giugno 1854, che colpì la zona dell’Imolese e le colline del Faentino e che è stato oggetto di uno studio speditivo [Molin et al., 2008]. Le ricerche svolte nell’ambito di questo lavoro hanno portato al ritrovamento di nuovi documenti che arricchiscono sensibilmente lo scenario di effetti di questo terremoto.

Prima di addentrarci nella descrizione degli eventi, è opportuno accennare alla strategia di fondo che ha guidato questa ricerca. Il presupposto generale è la incompletezza del CPTI15 e del DBMI15 [Rovida et al., 2016; Locati et al., 2016] per quanto riguarda la sismicità minore dei secoli XVII e XVIII. Il secondo presupposto è la “incompletezza storiografica” degli studi di sismologia storica, ovvero il fatto che non tutte le fonti pertinenti sono state esaminate (e che, quindi, c’è ancora molto da fare). Così, sono stati consultati in modo esaustivo gli “avvisi” di Bologna: si tratta di una gazzetta manoscritta conservata presso la Biblioteca Universitaria del capoluogo emiliano [Caracciolo, 2013]. Questi avvisi hanno fornito diverse e utili segnalazioni di terremoti avvertiti a Bologna con epicentro a pochi chilometri da essa, in Romagna (come il terremoto studiato in questa occasione), e persino in Friuli. La ricerca di documenti che potessero completare il quadro macrosismico del terremoto del 17 settembre 1725 mi portò sulla strada di testi, conservati nella Biblioteca Ariostea di Ferrara, che riguardavano, invece, gli anni ‘70 e ‘80 del XVII secolo. È un periodo particolarmente interessante perché, secondo Marcello Bonito, erano anni in cui i terremoti “cercarono riposo” [Bonito, 1691]. Un’analisi accurata della *Terra Tremante* evidenzia che, in realtà, Bonito, [1691] non disponeva di fonti per esaminare quelli anni. Si tratta, quindi, di uno spazio temporale adatto per la “caccia” di terremoti.

La ricerca sul terzo evento risulta dal processo di progressiva digitalizzazione e messa in rete di cataloghi e inventari di archivi comunali della Regione Emilia-Romagna, il quale ha reso possibile conoscere l’esistenza di fondi rilevanti che altrimenti rischiavano di essere trascurati nel nostro ambito d’indagine: in questo caso, le carte conservate presso l’Archivio e la Biblioteca Comunale d’Imola del farmacista Giacomo Tassinari. Per quanto riguarda l’analisi storica, sono state seguite le sue tradizionali linee, le quali si possono sintetizzare nella lettura critica e il confronto accurato delle fonti, la verifica della storiografia disponibile e la trasparenza nei percorsi analitici seguiti.

È quasi di rito avvertire i lettori che i risultati rappresentano lo “stato dell’arte” delle ricerche, e che possono essere soggetti ad ulteriori approfondimenti. Questo è particolarmente vero in questo caso, perché, come spesso accade con i lavori di sismologia storica, non si arriva quasi mai ad una conclusione definitiva e restano sempre margini di miglioramento. Nonostante ciò, crediamo che essi rappresentino, allo stesso tempo, un effettivo arricchimento della conoscenza della sismicità minore regionale e uno stimolo per approfondire e migliorare i risultati raggiunti.

1. Il terremoto del 6 settembre 1674 (Colli Euganei)

1.1 L’Evento

Questo terremoto è particolarmente interessante non solo perché non è noto a Baratta, [1901] e non compare nei cataloghi sismici parametrici moderni [Postpischl, 1985; Rovida et al., 2016], ma anche perché i suoi maggiori effetti avrebbero interessato una zona - quella zona dei Comuni di Monselice e di Battaglia Terme, in provincia di Padova, - la cui storia sismica è estremamente povera (Fig. 1). Per entrambi i comuni le conoscenze sono molto scarse e non risalgono ad oltre la seconda metà del XIX secolo. L’intensità massima osservata per Monselice è del grado VI MCS, assegnata in occasione del terremoto del 18 ottobre 1936 (Alpago Cansiglio, Mw 6.1). L’intensità massima osservata per Battaglia Terme è del grado V-VI MCS, assegnata in occasione del terremoto del 20 febbraio 1956 (Padovano, Mw 4.5): si veda DBMI15 [Locati et al., 2016]. Una traccia di questo evento la si trova nella storia di Ferrara del sacerdote Girolamo Baruffaldi, [1700], nella quale si ricorda una leggera scossa di terremoto avvertita in detta città durante il mese di settembre 1674. La testimonianza di Baruffaldi, [1700], però, è piuttosto generica e non è nemmeno diretta, perché egli era nato nel 1675, un anno dopo il terremoto. Invece, un’anonima cronaca manoscritta coeva, conservata nella Biblioteca Ariostea di Ferrara, offre informazioni più precise [Notizie storiche, XVII-XVIII]. Dallo stile del testo si può ipotizzare che il

suo autore abbia raccolto le informazioni, almeno in parte, dagli avvisi, ovvero dalle notizie a pagamento che venivano messe in circolazione manoscritte dai giornalisti di allora, i cosiddetti "menanti" o "gazzettieri".

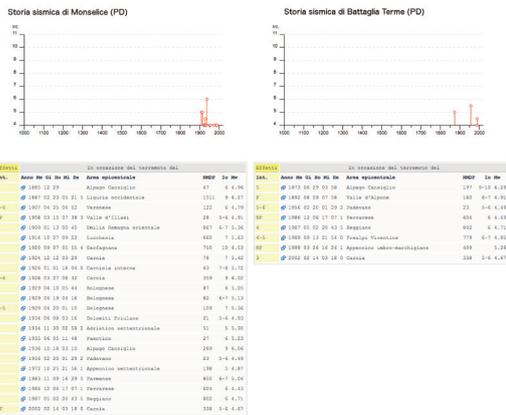


Figure 1 Storia sismica di Monselice e di Battaglia Terme secondo il DBMI15 [Locati et al., 2016].

Figure 1 Seismic history of Monselice and Battaglia Terme according to DBMI15 [Locati et al., 2016].

Il terremoto compare in due brani della cronaca (Fig. 2a, b): il primo segnala il risentimento leggero a Ferrara. Poi, con l'arrivo di lettere datate 9 settembre e spedite dalla vicina località di Copparo (dove pure si era sentito il terremoto), si ricevono ragguagli su quanto accaduto sulla sponda settentrionale del fiume Po: si dà conto in modo sintetico degli effetti del terremoto in alcuni luoghi allora ben noti e significativi a livello locale. Il primo è una villa monumentale cinquecentesca, appartenente alla nobile famiglia degli Obizi, chiamato "il Catajo", il quale sarebbe "rovinato in gran parte". Di seguito, la cronaca menziona la villa del dott. Benedetto Selvatico, famoso medico e docente padovano, allora già deceduto. La costruzione della villa, a poca distanza dal Catajo, era stata iniziata da membri della famiglia Selvatico nella seconda metà del Cinquecento, e Benedetto la continuò durante la prima metà del Seicento [IRVV, 2018]. Per ultimo, la fonte indica le "7 Chiese di Monselice". Si tratta di un santuario costruito all'inizio del XVII secolo su una collinetta presso la Rocca di Monselice. È costituito da sei cappelle (o chiesette) e da una chiesa in cima. Il testo segnala che "le tre [chiese] superiori alla Montagna" sono state "gittate a terra del tutto".

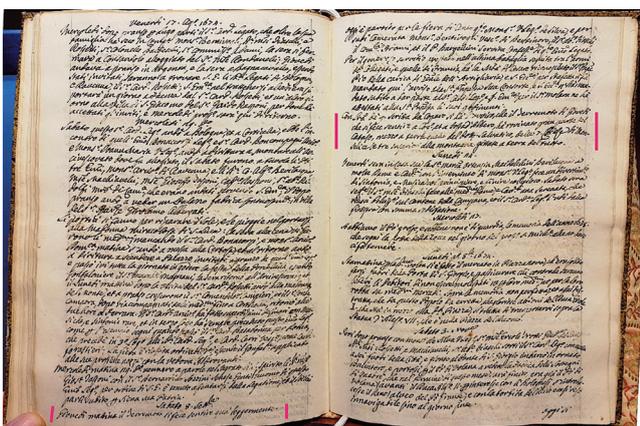


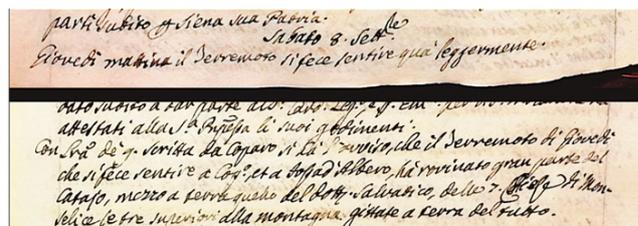
Figure 2a Notizie storiche [XVII-XVIII]. BAF, Fondo Antonelli, mss. 294d. c. s/n. I segni rossi indicano i brani con le notizie sul terremoto. Fotografia pubblicata su concessione della Biblioteca Ariostea di Ferrara; divieto di riproduzione con qualsiasi mezzo.

Figure 2a Notizie storiche [XVII-XVIII]. The red marks indicate the news about the earthquake. Photograph published with the permission of the Ariostea Library, Ferrara. Reproduction is not permitted.

Si deve sottolineare che la fonte indica danni provocati dal terremoto soltanto nel caso di fabbricati monumentali, mentre non riporta notizie sugli effetti nei nuclei urbani della zona (Monselice e Battaglia Terme). La motivazione può essere il maggior interesse che riscuotevano le costruzioni monumentali e religiose che avevano di recente cambiato il paesaggio della zona.

Figura 2b Notizie storiche [XVII-XVIII]. Dettaglio del testo evidenziato nella Figura 2a.

Figure 2b Notizie storiche [XVII-XVIII].
Detail of the text of the Figure 2a.



Le eventuali conseguenze del terremoto sulle abitazioni del popolo, attiravano sicuramente meno l'attenzione di un cronista. D'altra parte, sebbene occorranò altre testimonianze per poter valutare con precisione i danni che questi luoghi possono avere subito, l'indicazione della fonte secondo cui il terremoto ha rovinato gran parte del castello di Catajo, la villa di Selvatico e "gettate a terra" tre delle chiese del santuario, potrebbe giustificare una stima di intensità con la codifica descrittiva "HD" (Heavy Damage, secondo le convenzioni adottate per il DBMI15 [Rovida et al., 2016]. Tuttavia, in mancanza di testimonianze coeve che confermino questo livello di danno e in presenza di storiografia locale (benché scarsa), che non ricorda l'evento, si preferisce una stima generica "D" [Glaser, 2003; Rigon, 1994, 2009].

Secondo la cronaca, oltre a Ferrara, le altre località in cui fu avvertito il terremoto senza menzionare danni sono Copparo e Fossa d'Albero, sul fiume Po.

A questo punto, è importante aggiungere la segnalazione del sacerdote ravennate Serafino Pasolini [1689], il quale afferma che il 6 settembre 1674, un terremoto provocò molto spavento nella popolazione della sua città. Aggiunge che il terremoto è stato avvertito alle ore 12:30 (contate secondo lo stile italiano), che corrispondono all'incirca alle ore 7:55 (6:55 GMT). Pasolini [1689], però, sostiene che la scossa fu sentita nella sola città di Ravenna. È possibile che la descrizione dello "spaventevole" terremoto possa essere stata influenzata dalla volontà di far risaltare la devozione verso la Madonna Greca, alla quale il Pasolini [1689] aveva dedicato il volume. Inoltre, l'eventualità che si tratti di due eventi diversi, accaduti la stessa mattina, e che il Pasolini [1689] sia stato in grado di distinguerle appare poco probabile.

Siccome, da un lato, le località danneggiate sono tre singoli edifici religiosi, una grande villa e un castello (tipologie di norma trattate con cautela dalle stime macrosismiche), e dall'altro, il risentimento nei due paesi del Ferrarese (Copparo e Fossa D'albero) non è sufficientemente descritto, è stato possibile attribuire un valore d'intensità solo alle città di Ferrara e di Ravenna (Tab. 1). La distribuzione geografica degli effetti (Fig. 3) è eloquente rispetto al bisogno di ulteriori ricerche che completino lo scenario dell'evento. A questo riguardo, si deve osservare che la *Gazette* parigina [*Gazette (de France)*, 1674], che costituisce una buona fonte per questo periodo, appare totalmente impegnata con gli eventi bellici dell'Europa orientale e non contiene corrispondenze da Venezia.

1.2 Trascrizione delle fonti

"Sabato 8 settembre [1674]. Giovedì mattina il Terremoto si fece sentire qua [Ferrara] leggermente." (s.n.).

"Con Lettera de' 9 scritta da Coparo si ha l'avviso, che il Terremoto di Giovedì che si fece sentire a Coparo, et a Fossa d'Albero, ha rovinato gran parte del Catajo, mezzo a terra quello del dott. Selvatico, delle 7 Chiese di Monselice le tre superiori alla Montagna gittate a terra del tutto." (s.n.). *Notizie storiche* [XVII-XVIII].

Data	Ora	Località	Special Case	Latitudine	Longitudine	I (MCS)
1674 09 06	7 55	Catajo	IB*	45.306	11.790	D
1674 09 06	7 55	Santuario delle Sette Chiese	IB	45.239	11.751	D
1674 09 06	7 55	Villa Selvatico	IB	45.284	11.777	D
1674 09 06	7 55	Copparo		44.894	11.830	F
1674 09 06	7 55	Fossa D'Albero		44.915	11.713	F
1674 09 06	7 55	Ravenna		44.417	12.198	4
1674 09 06	7 55	Ferrara		44.835	11.620	3

*IB: "Isolated Building"

Tabella 1 Valori d'Intensità macrosismici per il terremoto del 6 settembre 1674.

Table 1 Macroseismic Intensities for the earthquake of the 6th of September 1674.

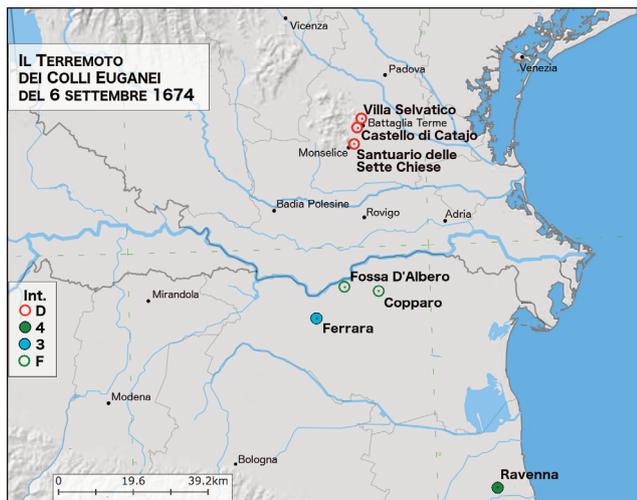


Figura 3 Distribuzione geografica degli effetti macrosismici del terremoto.

Figure 3 Distribution of the macroseismic effects of the earthquake.

“... perciò dopo essersi leggermente sentita una scossa di terremoto in settembre [1674], senza però nostro danno...” (p. 219). Baruffaldi [1700].

“All’ora pur anche si vidde rinovata la religiosa costumanza di digiunare li sette Sabbati [della Madonna Greca], confessarsi, e comunicarsi nella Chiesa Portuense [...] al che diedero motivo l’innumerabili infermitadi, che questo anno nel mese di maggio assalirono una gran moltitudine di persone [...]. Impulso anche della divotione delli sette Sabbati della Madonna Greca [...] fù un spaventevole terremoto, che alli sei del mese di Settembre [1674] à ore dodici, e mezza scosse la Città di Ravenna con un grande spavento, dal quale premuto il popolo, bramoso d’aiuto in gran copia concorse, ad implorare quello di Maria Greca, confessandosi, e comunicandosi. L’accennato terremoto sembrò solo spavento indirizzato à questa Città, mentre nelle circonvicine, tale scuotimento non vi fù sentito.” (pp. 103-104). Pasolini [1689].

2. Il terremoto del 17 settembre 1725 (Pianura romagnola)

2.1. L'evento

Il terremoto del 17 settembre 1725 precedette di poco più di un mese il forte sisma accaduto il 29 ottobre dello stesso anno nella zona appenninica tra Castel del Rio e Orsara (BO), Casola Valsenio (RA) e Badia di Susinana (FI), (Mw 5,7 I_0 = VIII MCS) [Rovida et al, 2016]. Come accennato nell'introduzione, la presente ricerca parte dallo spoglio sistematico di "avvisi" manoscritti bolognesi, raccolti da Antonio F. Ghiselli e conservati all'interno delle sue *Memorie antiche* [Ghiselli, XVIII; Caracciolo, 2013]. In essi sono state rinvenute le informazioni sul risentimento di questo terremoto a Bologna e nella vicina pianura [Avvisi, 1725]. Queste informazioni, insieme a qualche riscontro fornito da Postpischl [1985], ci hanno spinto ad approfondire la ricerca nei diari e nelle cronache dell'area. Infatti, le notizie del terremoto avvertito da Venezia fino all'Emilia, ponevano il problema della sua localizzazione epicentrale e dei possibili danni in luoghi con pochi centri urbani di rilievo e, quindi, non particolarmente considerati dalle reti d'informazione dell'epoca.

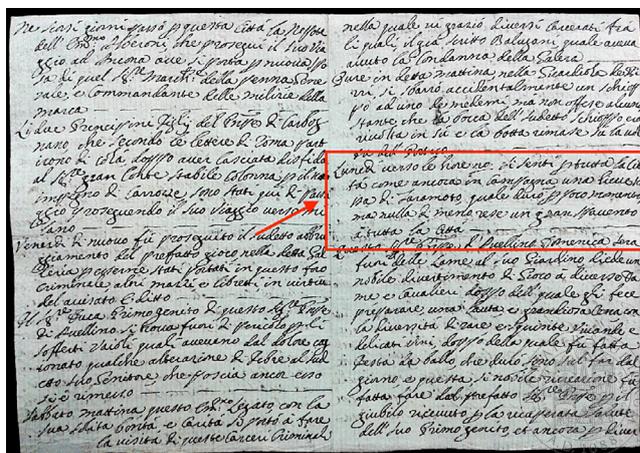
L'evento trova riscontro nel catalogo PFG [Postpischl, 1985] con tre record per le località di Venezia e uno per Padova, sulla base di Iaccarino e Molin [1978]; il valore d'intensità indicato per Venezia è tra il III e il IV grado MCS per tutti e tre i record, mentre per Padova non viene fornito nessun dato. Tuttavia, secondo il catalogo PFG [Postpischl, 1985] la scossa a Padova si sarebbe registrata alle ore 16:00, mentre a Venezia si sarebbero verificate alle ore 21:30, 21:35 e 21:40. Ad ogni modo, per queste due località non mancano testimonianze storiche. La segnalazione di una leggera scossa a Padova, alle ore 17:00, fu registrata da Giuseppe Toaldo [1784], che è stata poi ripresa dal Perrey [1848], ma alle ore 16:00. La stessa notizia del risentimento a Venezia fu riportata dalle gazzette di Bologna e di Roma [Bologna, 25.09.1725; Diario Ordinario, 29.09.1725], nella quale si riferisce che il lunedì 17 settembre furono avvertite tre leggere scosse di terremoto nel "dopo pranzo verso le 20 ore, e mezza". Invece, la gazzetta pubblicata a Vienna [Wienerische Diarium, 3.10.1725] segnala l'avvertimento di una piccola scossa nella città lagunare alle ore 21. Su questo punto si tornerà più avanti.

Come già è stato accennato, gli avvisi manoscritti di Bologna, segnarono il risentimento di una "lieve" scossa di terremoto, che tuttavia aveva causato gran timore nella città e in "campagna", ovvero verso la pianura [Avvisi, 1725] (Fig. 4).

Figura 4 La notizia del risentimento a Bologna negli Avvisi [1725]. Fotografia pubblicata su concessione della Alma Mater Studiorum Università di Bologna - Biblioteca Universitaria di Bologna; divieto di riproduzione con qualsiasi mezzo.

Figure 4 News on the quake felt in Bologna in the Bolognese newsletters, or Avvisi [1725].

Photograph published with permission of the Alma Mater Studiorum Università di Bologna - Biblioteca Universitaria di Bologna. Reproduction by any means is not permitted.



Il cronista bolognese Giovanni Battista Giraldi, invece, riporta l'evento come una "gran scossa di terremoto", senza dare, però, ulteriori dettagli [Giraldi, XVIII]. Antonio Barilli [XVIII], autore di una corposa cronaca di Bologna ma soprattutto egli stesso scrittore di avvisi, afferma che pure a Ferrara si era avvertita la scossa. Barilli [XVIII] aggiunge che insieme alle lettere arrivate da Roma, era arrivata la notizia che a Ravenna e a Pesaro il terremoto era stato fortemente avvertito e che aveva causato "qualche malore" (Fig. 5). Il testo di Barilli [XVIII] sembra che sia stato ripreso dalla menzionata gazzetta viennese [*Wienerische Diarium*, 10.10.1725], la quale, con una corrispondenza da Bologna ripropone pressoché la stessa informazione, traducendo "malori" in "einigen shaden", ovvero "alcuni danni".

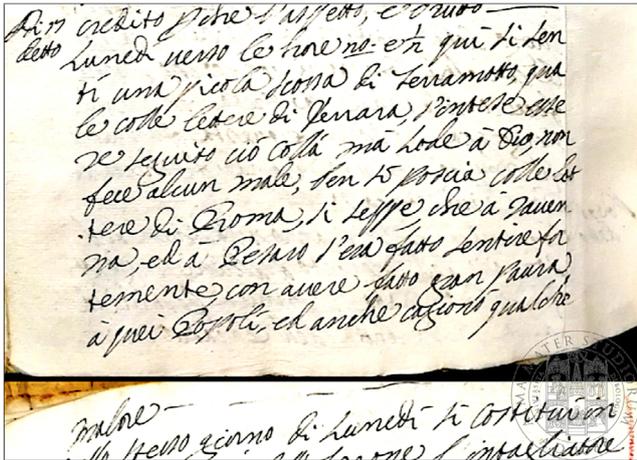


Figura 5 Frammento tratto da Barilli [XVIII].

Fotografia pubblicata su concessione della Alma Mater Studiorum Università di Bologna – Biblioteca Universitaria di Bologna. Divieto di riproduzione con qualsiasi mezzo.

Figure 5 Excerpt from Barilli [XVIII].

Photograph published with permission of the Alma Mater Studiorum Università di Bologna – Biblioteca Universitaria di Bologna. Reproduction by any means is not permitted.

I riferimenti ai danni si presentano in modo troppo ambiguo e generico per trarne conclusioni, tuttavia sono sufficientemente stimolanti per approfondire le ricerche.

Mentre la consultazione delle gazzette di Mantova e di Amsterdam non ha dato esiti positivi, una prima indagine nella cronachistica locale ha permesso di precisare meglio la zona epicentrale e l'entità del fenomeno. Si tratta degli *Annali di Ferrara*, manoscritto inedito del già menzionato Girolamo Baruffaldi, conservato nella Biblioteca Ariostea di Ferrara [Baruffaldi, XVIII]. L'autore segnala che il terremoto si era sentito in forma leggera a Ferrara, ma che si era saputo che aveva causato qualche danno nella "Romagna bassa", ovvero a Bagnacavallo, Cotignola e luoghi circconvicini (Fig. 6). Per ultimo, la cronaca di Stefano S. Corbici (del quale prendiamo la trascrizione realizzata dal Guarini [1880]), fornisce una segnalazione generica sul risentimento del terremoto a Forlì. Come si era ipotizzato, il terremoto ha causato danni in una zona piuttosto marginale dal punto di vista dei circuiti informativi.

A questo punto, occorre soffermarsi sulle discordanze ritrovate nel confronto dei diversi testi sull'ora dell'evento. I dati raccolti rappresentano un buon esempio dei problemi che pongono le fonti di un'epoca in cui i modi di conteggiare le ore non si adattano alla precisione richiesta dai parametri attuali. Tuttavia, come noto, l'importanza della definizione dell'orario è cruciale per stabilire se le diverse fonti parlano dello stesso evento o meno.

Il catalogo PFG [Postpischl, 1985] segnala tre scosse avvertite a Venezia con un intervallo di 5 minuti tra l'una e l'altra, delle quali la prima alle 21:30 (GMT), ovvero alle 22:30 ora locale. Su questi dati si devono segnalare almeno due questioni. In primo luogo, è molto probabile che la fonte originale di questi dati sia la gazzetta di Bologna, attraverso la raccolta di notizie realizzata da Antonio Malvasia, poi curata e pubblicata da Michele Stefano De Rossi [De Rossi, 1889]. Tuttavia, il testo della gazzetta bolognese non coincide con la raccolta di Malvasia [De Rossi, 1889].

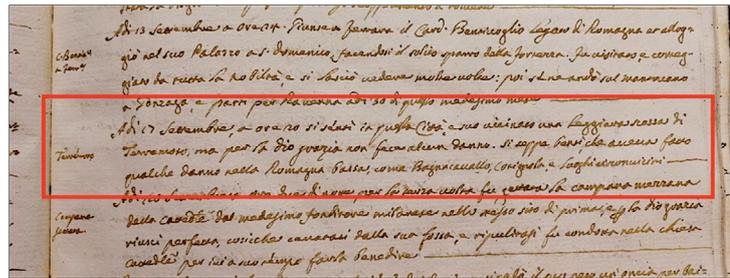


Figura 6 Frammento tratto da Baruffaldi [XVIII], dove si menzionano danni a Bagnacavallo, Cotignola, e “luoghi circonvicini” della “Romagna bassa”. Fotografia pubblicata su concessione della Biblioteca Ariostea di Ferrara. Divieto di riproduzione con qualsiasi mezzo.

Figure 6 Fragment from Baruffaldi [XVIII], which mentions damage to Bagnacavallo, Cotignola and “nearby places” of Low Romagna. Photograph published with permission of the Ariostea Library, Ferrara. Reproduction by any means is not permitted.

Mentre la prima indica che le scosse furono avvertite “verso le 20 ore, e mezza” [Bologna, 25.09.1725], nella trascrizione di Malvasia [De Rossi, 1889] si dice che furono “verso le 22 ore ½”. Inoltre, questi orari si riferiscono allo “stile italiano”, senza essere stato trasformato allo stile attuale (“alla francese”) nella compilazione di Iaccarino e Molin [1978]. Quindi, l'ora dei record di PFG [Postpischl, 1985] sono il prodotto di un'errata trascrizione della gazzetta di Bologna e poi di una mancata trasformazione delle ore “all'italiana” all'uso odierno. La seconda questione da segnalare è che la gazzetta bolognese è l'unica fonte che menziona tre scosse di terremoto, senza indicare però la misura degli intervalli di tempo trascorsi tra di essi. Quindi è plausibile che i cinque minuti indicati nel catalogo PFG [Postpischl, 1985] siano stati definiti “per default” durante l'operazione di inserimento dei dati.

Le altre fonti che menzionano il risentimento nella zona emiliano romagnola non coincidono sull'ora del terremoto e segnalano le ore 20:00 [Avvisi, 1725; Baruffaldi, XVIII], le 20:30 [Diario Ordinario, 29.09.1725; Barilli XVIII; Wienerische Diarium, 10.10.1725] e le 21:00 [Wienerische Diarium, 3.10.1725], sempre secondo lo stile “all'italiana”. Queste varianti non devono stupire perché l'ora all'italiana si calcolava a partire dal momento del precedente tramonto, che però cambia, seppure di poco, di città in città e di giorno in giorno. Soprattutto, l'ora di un evento cambia se la si calcola secondo il momento del tramonto del giorno precedente o, per comodità, con quello del primo giorno del mese. Siccome, in settembre esiste uno scarto di circa mezz'ora tra il momento del tramonto del primo del mese e del giorno 17, si capisce donde possa scaturire la diversa indicazione oraria. Inoltre, esiste un'altra mezz'ora di scarto tra l'ora misurata con l'orologio meccanico e con quello solare. Per questi motivi preferiamo scegliere per questo evento, per convenzione, le ore 20:30 italiane, calcolate a partire dall'ora del tramonto della sera precedente all'evento (19:24), che risultano, arrotondando, le ore 16:00 (15:00 GMT) (Tab. 3).

In questo modo, l'ora dell'evento indicata dalle fonti sembrerebbe avvicinarsi a quella indicata per Padova da Toaldo [1784], ripresa successivamente da Iaccarino e Molin [1978] e dal catalogo PFG [Postpischl, 1985]: le 16:00 ore (GMT). Siccome il testo di Toaldo [1784] è stato pubblicato in ambito e in lingua francese, si sarebbe potuto pensare che pure l'ora fosse indicata “alla francese”. Tuttavia, nel testo si afferma che “les Heures sont celles d'Italie” [Toaldo, 1784], ovvero che il terremoto sarebbe stato avvertito un'ora o un'ora e mezza prima di mezzogiorno. A questo punto, non resta che pensare o a un evento diverso, oppure, a un errore nello “stile” dichiarato nel testo di Toaldo [1784]. Per ora, ci atteniamo alla seconda ipotesi.

Nella Tabella 2 si riassumono i dati macrosismici che risultano da questo studio, mentre che nella Figura 7 è rappresentata la distribuzione geografica degli effetti del terremoto. Anche in questo caso è evidente la necessità di ulteriori approfondimenti e verifiche sulle località danneggiate, sull'area e sull'intensità del risentimento.

Data	Ora	Località	Longitudine	Latitudine	I MCS
1725 09 17	15 00	Cotignola	44.384	11.939	D
1725 09 17	15 00	Bagnacavallo	44.416	11.977	D
1725 09 17	15 00	Ravenna	44.417	12.198	5
1725 09 17	15 00	Pesaro	43.905	12.905	5
1725 09 17	15 00	Ferrara	44.836	11.618	4
1725 09 17	15 00	Bologna	44.498	11.340	4
1725 09 17	15 00	Padova	45.407	11.876	3
1725 09 17	15 00	Venezia	45.438	12.335	3
1725 09 17	15 00	Forlì	44.217	12.049	F

Tabella 2 Stime di intensità secondo questo studio.

Table 2 Intensity values according to the present research.



Figura 7 Distribuzione degli effetti macrosismici del terremoto.

Figure 7 Distribution of the macroseismic effects of the earthquake.

2.2 Trascrizione delle fonti

“Venezia 22 detto [settembre]. Lunedì dopo pranzo verso le 20 ore, e mezza, furono qui sentite tre leggierie scosse di Terremoto, le quali però non furono da tutti intese, ne si sente per la Dio grazia, abbino fatto alcun danno.” *Bologna* [Gazzetta di], 25.09.1725.

“Venezia 22 Settembre. [...] Lunedì dopo pranzo verso le 20 ore, e mezza furono qui sentite trè leggiere scosse di Terremoto, le quali anche non furono da tutti sentite, ne si sente per la Dio Grazia che abbia fatto alcun danno.” *Diario Ordinario*, 29.09.1725.

“- detto [17 settembre 1725] si sentì una gran scossa di Terramoto.” (c. 57r.). Giralaldi [XVIII].

“Bologna 19 Novembre 1725. [...] Lunedì [17 settembre 1725] verso le hore 20 si sentì per tutta la Città come ancora in Campagna una lieve scossa di Taramoto, quale durò p. poco momento, ma nulla di meno rese un gran spavento à tutta la Città.” (c. 39). *Avvisi* [1725].

“Lunedì [17 settembre 1725] verso le hore 20 e ½ qui si sentì una piccola scossa di Terramoto, quale colle lettere di Ferrara, s’intese essere seguito ciò collà mà Lode a Dio non fece alcun male, ben si poscia colle lettere di Roma, si seppe, che a Ravenna, ed a Pesaro s’era fatto sentire fortemente, con avere fatto gran paura a quei Popoli, ed anche cagionò qualche malore.” (cc. 239v-240r.). Barilli [XVIII].

“Venedig 22 September. Montags gegen 21 Uhr verspürete man alhier einen kleinen Anstoss eines Erdbebens, welcher, Gott sej Danck, ohne einigen Schaden abgienge.” [“Venezia 22 settembre. Lunedì verso le ore 21 si avvertì qui una piccola scossa di terremoto, la quale, grazie a Dio, avvenne senza danni.”] *Wienerische Diarium*, 3.10.1725.

“Bononien 22. September. Montags gegen halber 21 Uhr, verspührete man alhier einen kleinen Stoß eines Erdbebens, und wie aus Briefen von Ferrara verlautet, wäre daselbst ein gleiches geschehen, alleine, Gott Lob! es war kaum mercklich, und that gantz keinen Schaden; wiewol man hernach mit Brieffen vernommen, daß es sich, sonderlich in Ravenna und zu Pesaro starck empfinden lassen, einigen Schaden gebracht, und dem dasigen Volck grosses Schröcken verursacht habe, sonderlich da sie gesehen, dass das Meer sich sehr aufgeschwellet, und grosse Gefahr angedrohet, welches doch, aus Gottes Beschützung / ohne Schaden abgegangen.” [“Bologna 22 settembre. Lunedì verso le ore 20 e mezza, si è avvertita qui una piccola scossa di terremoto, e come si sente con lettere da Ferrara, dove lo stesso accadde, lodato sia Dio! fu soltanto appena percepito e assolutamente senza danni; tuttavia poi si è sentito con lettere che in particolare a Ravenna e a Pesaro si è fortemente fatto sentire, e aveva causato qualche danno; e che a quei popoli aveva provocato grande paura, in particolare perché avevano visto il mare gonfiarsi molto, con molto pericolo, il quale però, con la protezione di Dio, non provocò danni.”]. *Wienerisches Diarium*, 10.10.1725.

“Adì 17 Settembre [1725], a ore 20 si sentì in questa Città, e suo vicinato una leggiere scossa di Terremoto, ma per la Dio grazia non fece alcun danno. Si seppe bensì, che aveva causato qualche danno nella Romagna bassa, come Bagnacavallo, Cotignola, e luoghi circonvicini.” (p. 95). Baruffaldi [XVIII].

“1725. Lunedì 17 Settembre si fece sentire una scossa di Terramoto senza però recare alcun danno.” (Corbici, *Cronaca Forlivese* [...])” (p. 61). Guarini [1880].

“Pour completer notre Histoire météorologique, je place ici la liste des tremblement de terre, que l’on a ressentis à Padoue [...]. Toutes les secousses ont été, à la verité, légeres [...]. Les heures sont celles d’Italie. [...]” / “Tremblemens de terre qu’on a ressentis à Padoue, depuis 1725 jusqu’en 1781. / 1725. 17 Septembre, heures 17 [...]” [“Per completare la nostra Storia meteorologica, aggiungo qui la lista dei terremoti che si sono avvertiti a Padova [...]. Tutte le scosse sono state, in verità, leggere [...]. Le ore sono quelle d’Italia.” / “Terremoti avvertiti a

Padova dal 1725 fino al 1781. / 1725. 17 settembre, ore 17.”] (p. 281). Toaldo [1784].

“25 sett. 172. Venezia, 22 detto. Lunedì dopo pranzo verso le 22 ore ½ furono qui sentite 3 leggere scosse di terremoto, le quali però non furono da tutti intese, e non si sa che abbiano recato danno.” (p. 190). De Rossi [1889].

3. Il terremoto del 16 giugno 1854 (Colline dell’Imolese e del Faentino)

3.1 L’evento e le nuove fonti

Grazie alla progressiva digitalizzazione di inventari degli archivi comunali della Regione Emilia Romagna [IBC-ER, 2018], si è potuto migliorare sostanzialmente la conoscenza di questo terremoto. L’evento imolese era noto alla tradizione di studi storico-sismologici, tuttavia il primo quadro macrosismico è stato fornito da Molin et al. [2008], che è al presente lo studio di riferimento nel CPTI15 [Rovida et al., 2016] e nel DBMI15 [Locati et al., 2016]; vedi Tabella 3. Lo studio di Molin et al. [2008] si basa su Baratta [1901] (in quanto testo di riferimento di Postpischl [1985]), e sulle sue fonti: Baratta [1897], Baratta [1899], Benassi [1899], Serpieri, [1888], nonché su altre compilazioni ottocentesche (Perrey [1855]; Mercalli, [1883]; De Rossi, [1889]; Chistoni [1896]).

Località	Latitudine	Longitudine	I MCS
Imola	44.353	11.714	6
Bologna	44.498	11.340	3
Guastalla	45.352	09.057	3
Pistoia	43.932	10.913	3
Parma	44.801	10.329	2
Firenze	43.777	11.249	F
Modena	44.647	10.925	F
Modigliana	44.157	11.793	F
Urbino	43.726	12.636	F

Tabella 3 Stime d’intensità macrosismica tratte da Molin et al. [2008] per il terremoto del 16 giugno 1854.
Table 3 *Macroseismic intensity values according to Molin et al [2008] for the 16 June 1854 earthquake.*

Il presente studio riprende i risultati di Molin et al. [2008] e li approfondisce con una ricerca archivistica e bibliografica condotta su fonti di prima mano e, in particolare, sull’eccezionale documentazione raccolta attraverso un’indagine macrosismica vera e propria svolta subito dopo il terremoto da Giacomo Tassinari e da Giuseppe Scarabelli, oggi conservata presso la Biblioteca Comunale di Imola.

Giacomo Tassinari si era formato nelle discipline farmaceutiche nell’Università di Bologna e nel 1837 fu nominato direttore della farmacia dell’Ospedale di Imola. I suoi interessi tuttavia si estendevano ad altri ambiti della scienza, come la botanica, la zoologia e, certamente, la

geologia. Oltre ad essere un patriota impegnato nell'attività antipapalina, lo si ritrova tra i fondatori del Museo Civico di Imola, insieme a Giuseppe Scarabelli. Quest'ultimo è stato un personaggio di prim'ordine nella vita scientifica e civile d'Italia della seconda metà del XIX secolo. Oltre ai suoi interessi archeologici e paleontologici, tra il 1853 e il 1859 Scarabelli pubblicò le carte geologiche della Repubblica di San Marino, delle provincie di Bologna, di Ravenna e dei territori di Senigallia ed Ancona e, nel 1880, pubblicò quella corrispondente al versante appenninico compreso tra i fiumi Montone (Forlì) e Foglia (Pesaro). Inoltre, nella sua città fondò il Gabinetto di Storia Naturale, poi diventato Museo Civico, e che oggi porta il suo nome. Infine, si deve ricordare che Giuseppe Scarabelli è stato il primo sindaco d'Imola dopo l'Unità d'Italia e che nel 1866 è stato nominato senatore del Regno.

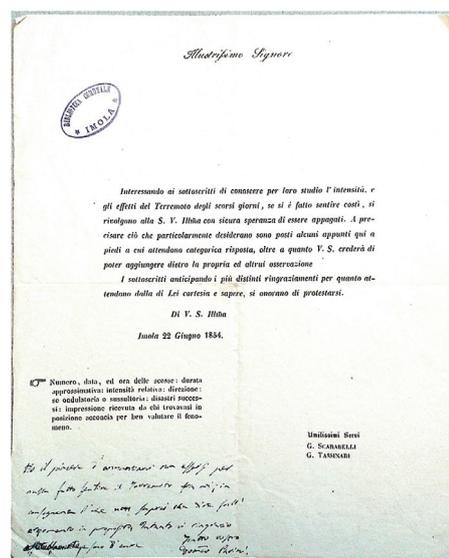
Nella Biblioteca Comunale di Imola sono custoditi i carteggi dei due studiosi. Tra le carte di Scarabelli si trovano interessanti documenti sulla storia sismica della città romagnola, mentre il fascicolo corrispondente al terremoto del 16 giugno 1854 lo si trova raccolto nel fondo del farmacista Giacomo Tassinari [*Lettere relative...*, 1854].

Dopo il terremoto, i due studiosi si accordarono per studiare insieme il fenomeno. La documentazione da loro raccolta è di straordinaria importanza perché rappresenta una delle prime indagini macrosismiche (se non assolutamente la prima), realizzata in Italia attraverso una lista di quesiti. Pochi giorni dopo il terremoto, i due studiosi stilano una lettera nella quale esprimevano ai destinatari il proprio interesse per conoscere "l'intensità, e gli effetti del terremoto", e per avere una maggiore precisione nella descrizione indicavano una serie di punti sui quali richiedevano una risposta: "numero, data, e ora delle scosse; durata approssimativa; se ondulatoria o sussultoria; disastri successi; impressione ricevuta da chi si trovava in posizione acconcia per ben valutare il fenomeno". Si trattava di un elenco con tenente *in nuce* i quesiti che si trovano sviluppati nei questionari odierni. Per maggior chiarezza e comodità, i due studiosi riprodussero la lettera in tipografia e uno degli esemplari si è conservato fino ad oggi perché, fortunatamente, è stato adoperato da uno dei destinatari per scrivere la risposta (Fig. 8).

Figura 8 Circolare a stampa, stilata da G. Scarabelli e G. Tassinari per raccogliere informazioni sul terremoto. Sotto, a mano, si legge la risposta spedita da Senigallia. *Lettere* [1854]. Fotografia pubblicata su concessione della Biblioteca Comunale d'Imola.

Divieto di riproduzione con qualsiasi mezzo.

Figure 8 Circular letter sent by G. Scarabelli and G. Tassinari to acquire macroseismic information about the earthquake. *Lettere* [1854]. Photograph published with permission of the Public Library of Imola. Reproduction by any means is not permitted.



Non sappiamo quante lettere abbiano spedito i due studiosi, tuttavia sono state conservate più di trenta risposte, inviate in un raggio che va da Pavia fino a Senigallia. Alcune sono molto sintetiche, altre più dettagliate. Dal contenuto e dal tono delle risposte si percepisce il diverso rapporto che esisteva tra la coppia di studiosi e i mittenti. Alcuni corrispondenti erano amici o parenti di alcuno dei due, mentre altri erano solo conoscenti o sconosciuti, oppure funzionari comunali. Un certo Paolo Marescotti rispose da Lugo al "carissimo amico" Tassinari, mentre non conosceva "che per

fama” al “Sig. Dot. G. Scarabelli” (Fig. 9). Dall’altro canto, un funzionario del Comune di Bagnara rispose con tono ufficiale ai quesiti sull’evento sismico. Interessante è la risposta di certo dottor Giuseppe Baldini, il quale, insieme alle informazioni sul recente terremoto, aggiungeva spiegazioni teoriche e pratiche per la costruzione di un meccanismo di moto perpetuo, considerazioni sull’origine dei terremoti e lagnanze sulle sue condizioni personali. Di norma, però, le lettere sono caratterizzate dalla schiettezza e dalla precisione, come quella inviata da Casola Valsenio (Fig. 10). Il luogo di provenienza delle lettere si desume dall’intestazione dei testi, oppure dal timbro postale. Solo in un solo caso non si è riusciti a capire la provenienza. Tuttavia, da questa lettera sono state tratte le informazioni su Firenzuola e su Sassoleone. Da Ancona, da Bologna e da Lugo sono arrivate due lettere. Probabilmente gli studiosi imolesi volevano avere, se possibile, più di un punto di vista.

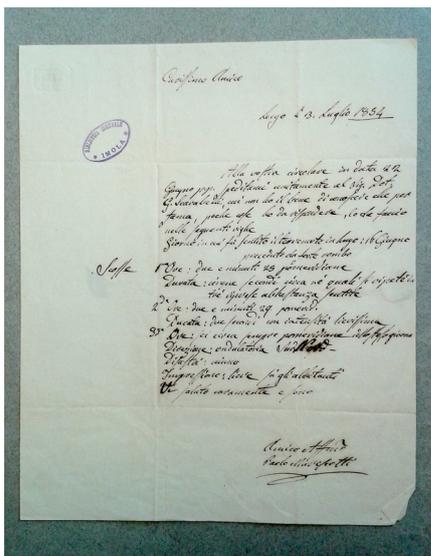


Figura 9 Risposta indirizzata a G. Scarabelli e G. Tassinari sul risentimento del terremoto a Lugo di Romagna. Lettere [1854]. Fotografia pubblicata su concessione della Biblioteca Comunale d’Imola. Divieto di riproduzione con qualsiasi mezzo.

Figure 9 The answer to G. Scarabelli and G. Tassinari regarding the effects of the earthquake in Lugo di Romagna. Lettere [1854]. Photograph published with permission of the Public Library of Imola. Reproduction by any means is not permitted.

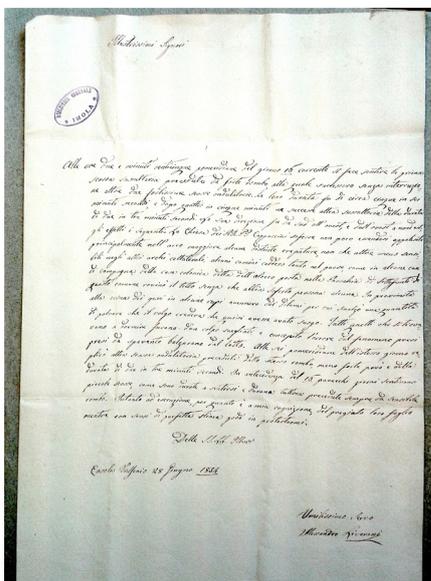


Figura 10 Risposta indirizzata a G. Scarabelli e G. Tassinari sugli effetti del terremoto a Casola Valsenio. Lettere [1854]. Fotografia pubblicata su concessione della Biblioteca Comunale d’Imola. Divieto di riproduzione con qualsiasi mezzo.

Figure 10 The answer to G. Scarabelli and G. Tassinari regarding the effects of the earthquake in Casola Valsenio. Lettere [1854]. Photograph published with permission of the Public Library of Imola. Reproduction by any means is not permitted.

Nel carteggio consultato finora non si è individuata nessuna elaborazione dei dati ricevuti da parte dei due studiosi, tuttavia non si esclude che la si possa trovare nei fondi menzionati. In aggiunta al carteggio ritrovato, per questo studio è stata svolta un’ulteriore indagine tra le fonti giornalistiche e in alcuni testi coevi o molto vicini all’evento, considerando che la corrispondenza dei due studiosi lasciava un punto cieco: proprio la città d’Imola. Riguardo alle conseguenze del terremoto in questa città, il periodico che conferma le indicazioni di Baratta [1897],

è il *Giornale di Roma* [21.06.1854], secondo il quale la scossa era stata fortissima nella città romagnola, dove sarebbero rimasti “alquanto danneggiati” la cattedrale e il palazzo comunale, e che sarebbe caduta una volta di una chiesa di campagna. È da segnalare che la *Gazzetta di Bologna* informa solo sul risentimento locale, mentre su Imola riferisce solo il messaggio del vescovo [Gazzetta di Bologna, 20.06.1854]. Altri giornali, quali la *Gazzetta di Parma* [22.06.1854], il *Monitore Toscano* [19.06.1854, 24.06.1854], e la *Gazzetta del Piemonte* [22.06.1854] (che era stata la fonte di Baratta [1897], ma da noi non consultata), si limitano a riportare quanto già precedentemente pubblicato dalle altre gazzette.

Altre indicazioni importanti derivano dalle *Memorie storiche* [1857] del Santuario della Madonna del Piratello, situato nelle vicinanze d’Imola e coinvolto nelle celebrazioni post-terremoto. In esse si rammenta che “non pubblico o privato, grande o piccolo edificio vi fu che in qualche parte non rimanesse offeso” a causa del terremoto, suggerendo danni diffusi, benché contenuti. Un *Diario meteorologico* [XIX] conservato nella Biblioteca Comunale d’Imola, (con informazioni attribuibili a questa località), confermerebbe ulteriormente tali informazioni registrando “tre orrende scosse di Tremuoto” con danno degli edifici, chiese e dei “Palazzi più robusti” e “atterramento di cumignoli”. Infine, sono state considerate le note della cronaca manoscritta del canonico Gioacchino Sassi, il quale riferisce sul risentimento a Cesena e su altre scosse avvertite ancora in agosto e settembre dello stesso anno [Sassi, XIX].

Riguardo alla cronologia della sequenza sismica, le nuove fonti consultate, in particolare alcune lettere del carteggio Tassinari, offrono un resoconto piuttosto dettagliato. Il corrispondente di Brisighella, ad esempio, riporta che nella notte tra il 16 e 17 giugno alcune persone contarono quindici scosse e che, nei giorni successivi, ce ne furono altre che si susseguirono fino alla metà del mese di luglio. Il *Diario Meteorologico* [XIX] segnala una scossa il 20 maggio precedente e pure altre scosse verso la fine del mese e il 4 luglio. In ogni caso, riguardo alle scosse più significative, le fonti concordano con Baratta [1901] nell’indicazione di due forti scosse il giorno 16 giugno, la principale alle ore 14:25 (seguita da un’altra leggera cinque minuti dopo), e la seconda alle ore 18:00, della quale non si dice che abbia provocato danni, ma bensì molta paura. Diverse fonti aggiungono una terza scossa forte, avvertita il successivo 4 luglio, che rinnovò la paura nella popolazione. Di questa ultima, però, ne parlano solo poche delle lettere inviate a Tassinari e a Scarabelli, perché la maggior parte furono inviate prima di tale data. Tuttavia, la scossa del 4 luglio è stata registrata da Perrey [1855], il quale segnala il risentimento alle ore 12:07 a Firenze, a Bologna e nella località Cavallina, nella zona del Mugello.

È da segnalare, infine, che alcuni corrispondenti di Tassinari e di Scarabelli (da Bagnara, Forlimpopoli, Scarperia), hanno fornito una data dell’evento diversa. Tuttavia, la coincidenza dell’orario delle scosse riportate indica che si tratta di errori di calcolo dovuti al tempo passato tra il terremoto e l’invio della risposta, e si può escludere che abbiano fatto riferimento ad un altro evento.

Anno	Me	Gi	Or	Min	Area Epicentrale	Rif	ndpm	Lat	Long	Imax	Io	Mw
1854	06	16	13	25	Imolese	CPTI15	9	44.353	11.714	6	5	4.7
1854	06	16	13	25	Colline dell’Imolese e del Faentino	Presente studio	35	44.265	11.649	6-7		

Tabella 4a Scossa principale. Confronto del numero di punti macrosismici (ndpm), epicentro e intensità massima registrata, tra CPTI15 [Rovida et al., 2016] e il presente studio.

Table 4a Main Quake. Comparison of macroseismic data point (ndpm), epicentre and maximum registered intensity in CPTI15 [Rovida et al., 2016] and in this study.

Data	Ora	Località	Lat	Long	Int
1854 06 16	13 25	Brisighella	44.223	11.775	6-7
1854 06 16	13 25	Casola Valsenio	44.223	11.625	6-7
1854 06 16	13 25	Sassoleone	44.261	11.482	6-7
1854 06 16	13 25	Imola	44.353	11.714	6-7
1854 06 16	13 25	Mordano	44.397	11.813	6
1854 06 16	13 25	Misileo	44.160	11.588	6
1854 06 16	13 25	Varignana	44.404	11.508	5
1854 06 16	13 25	Forlimpopoli	44.188	12.126	5
1854 06 16	13 25	Bagnara di Romagna	44.389	11.826	4-5
1854 06 16	13 25	Civitella di Romagna	44.007	11.940	4-5
1854 06 16	13 25	Bagnacavallo	44.416	11.977	4
1854 06 16	13 25	Lugo	44.419	11.910	4
1854 06 16	13 25	Palazuolo sul Senio	44.113	11.548	4
1854 06 16	13 25	Scarperia	43.995	11.355	4
1854 06 16	13 25	Argenta	44.615	11.837	3
1854 06 16	13 25	Bologna	44.498	11.340	3
1854 06 16	13 25	Budrio	44.537	11.536	3
1854 06 16	13 25	Cesena	44.138	12.244	3
1854 06 16	13 25	Firenzola	44.119	11.379	3
1854 06 16	13 25	Guastalla	44.921	10.654	3
1854 06 16	13 25	Pistoia	43.932	10.913	3
1854 06 16	13 25	Castiglione dei Pepoli	44.141	11.161	3
1854 06 16	13 25	Modena	44.647	10.925	3
1854 06 16	13 25	Ferrara	44.836	11.618	2
1854 06 16	13 25	Minerbio	44.621	11.488	2
1854 06 16	13 25	Parma	44.801	10.329	2
1854 06 16	13 25	Ravenna	44.417	12.198	2
1854 06 16	13 25	Rimini	44.059	12.567	2
1854 06 16	13 25	Sant'Alberto	44.543	12.154	2
1854 06 16	13 25	Settefonti	44.213	11.653	D
1854 06 16	13 25	Carpi	44.784	10.885	F
1854 06 16	13 25	Firenze	43.777	11.249	F
1854 06 16	13 25	Modigliana	44.157	11.793	F
1854 06 16	13 25	Urbino	43.726	12.636	F

Tabella 4b Stima di valori macrosismici per il terremoto del 16 giugno 1854, 13:25 (GMT).

Table 4b Macro seismic intensity values estimated for the earthquake of 16th June 1854, 13:25 (GMT).

Data	Ora	Località	Lat	Long	Int
1854 06 16	13 25	Brisighella	44.223	11.775	6-7
1854 06 16	13 25	Ancona	43.603	13.507	NF
1854 06 16	13 25	Pavia	45.189	9.160	NF
1854 06 16	13 25	Ancona	43.620	13.514	NF
1854 06 16	13 25	Perticara	43.905	12.905	NF
1854 06 16	13 25	Pesaro	43.910	12.910	NF
1854 06 16	13 25	Senigallia	43.714	13.223	NF

Tabella 4c Stima di valori macrosismici per il terremoto del 16 giugno 1854, 17:00 (GMT).

Table 4c Macroseismic intensity values estimated for the earthquake of 16th June 1854, 17:00 (GMT).

Data	Ora	Località	Lat	Long	Int
1854 06 16	17 00	Brisighella	44.223	11.775	5
1854 06 16	17 00	Imola	44.353	11.714	5
1854 06 16	17 00	Bagnacavallo	44.416	11.977	4
1854 06 16	17 00	Casola Valsenio	44.223	11.625	4
1854 06 16	17 00	Cesena	44.138	12.244	4
1854 06 16	17 00	Civitella di Romagna	44.007	11.940	4
1854 06 16	17 00	Bagnara di Romagna	44.389	11.826	3
1854 06 16	17 00	Castiglione dei Pepoli	44.141	11.161	3
1854 06 16	17 00	Lugo	44.419	11.910	3
1854 06 16	17 00	Varignana	44.404	11.508	3
1854 06 16	17 00	Argenta	44.615	11.837	2
1854 06 16	17 00	Bologna	44.498	11.340	2
1854 06 16	17 00	Forlimpopoli	44.188	12.126	2
1854 06 16	17 00	Modena	44.647	10.925	2
1854 06 16	17 00	Palazzuolo sul Senio	44.113	11.548	2

Tabella 4d Stima di valori macrosismici per il terremoto del 4 luglio 1854.

Table 4d Macroseismic intensity values estimated for the earthquake of the 4th of July 1854.

Data	Ora	Località	Lat	Long	Int
1854 07 04	11 07	Brisighella	44.223	11.775	5
1854 07 04	11 07	Imola	44.353	11.714	4
1854 07 04	11 07	Varignana	44.404	11.508	4
1854 07 04	11 07	Bologna	44.498	11.340	3
1854 07 04	11 07	Firenze	43.777	11.249	3
1854 07 04	11 07	Castiglione dei Pepoli	44.141	11.161	2
1854 07 04	11 07	Cavallina	43.984	11.233	F

I risultati preliminari per la scossa principale e per le due repliche considerate più significative sono riassunti nelle Tabelle 4 a-b-c-d., mentre gli effetti macrosismici dell'evento principale sono rappresentati nelle Figure 11 a-b-c.

Questo studio è prettamente storico e quindi non ci si propone di stimare un nuovo valore di magnitudo. Ad ogni modo, le notizie sui danni in un'area più estesa (e non più un singolo punto) evidenziano che l'energia sprigionata durante il terremoto è stata maggiore di quella precedentemente calcolata. D'altro canto, si può senz'altro constatare che l'epicentro non è più determinato dagli effetti nei centri urbani più importanti (come accade spesso con i terremoti storici), che particolarmente in questa regione tendono a cadere sulla Via Emilia. Come risulta dal calcolo del baricentro delle coordinate dei punti di maggiore intensità, l'epicentro si troverebbe spostato di circa 11 chilometri verso la zona collinare, rispetto a quello precedentemente calcolato (Tab. 4 a).

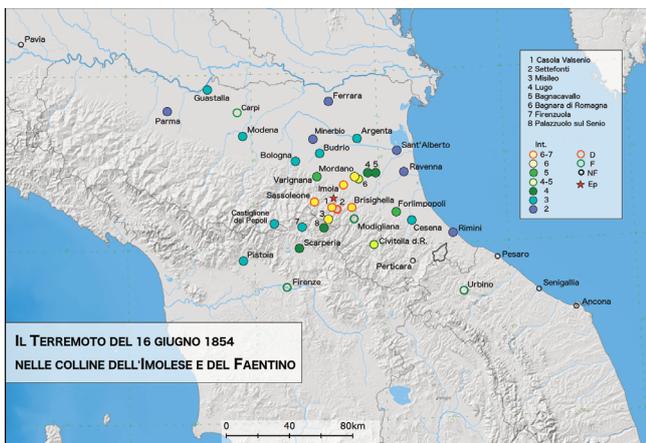


Figura 11a Distribuzione degli effetti del terremoto (16 giugno 1854, 13:25).

Figure 11a Distribution of the earthquake effects (16 June 1854, 13:25).

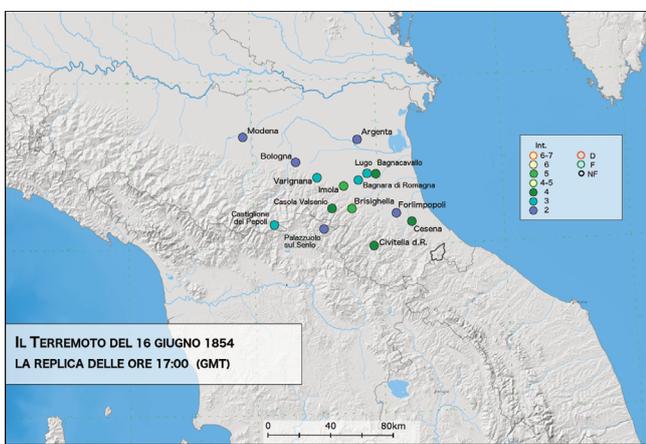


Figura 11b Aftershock delle ore 18:00 (17:00 GMT): distribuzione del risentimento.

Figure 11b 6:00pm (17:00 GMT) Aftershock. Distribution of the effects.

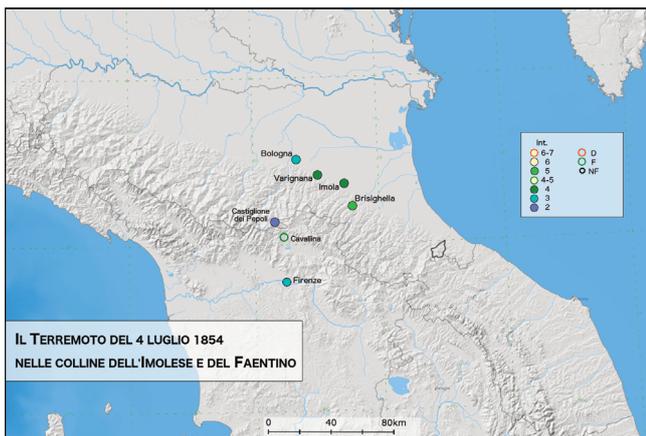


Figura 11c Terremoto del 4 luglio 1854: distribuzione del risentimento.

Figure 11c 4th July 1854 earthquake: distribution of its effects.

3.2 Trascrizione delle fonti

3.2.1 Repertori sismologici

“Le 16, 2h. 25 m. du soir, à Parme, très-légère secousse ondulatoire du NO au SE. [...] A Bologne, durée 5 secondes, même direction; elle a été précédée, d'un rombo sensible; vers 6h. du soir, autre secousse très-légère. Celle de 2 h. 25 m. a été légèrement marquée à Florence et plus fortement à Madigliana [sic] et dans la Romagne.”

“Le 19, à Imola et dans les environs, les secousses paraissent s'être renouvelées pendant plusieurs jours. Elles auraient même causé quelques dégâts. [...]” (pp. 548-549). Perrey [1855].

“16 [Giugno] - Bologna 2h 25m p., breve scossa ond. N.S. e poi S.W.-N.E. di 5s preceduta da sensibile rombo (Gazzetta Piemontese 146:22 VI); Imola, fortissima scossa per la quale la cattedrale ed il palazzo comunale furono alquanto danneggiati; cadde pure la volta di una chiesa di campagna (Gazzetta Piemontese 150: 27 VI).” (pp. 64-65). Baratta [1897].

3.2.2 Fonti giornalistiche

“Bologna 16 [giugno]. Alle 2 ore e 25 minuti pomeridiane d'oggi una leggiera scossa di terremoto ondulatorio si è fatta qui sentire, della durata di circa 5 secondi. Fu preceduta da un sensibile rombo. La direzione fu prima dal nord al sud, e quindi dal sud-ovest al nord-est.” *Gazzetta di Bologna*, 16.06.1854.

“Bologna, 17 giugno. Alla scossa di terremoto ieri sentita alle ore 2 e min. 25, e che accennammo nella nostra *Poscritta*, un'altra se ne aggiunse lievissima, circa alle ore 6 pomeridiane.” *Gazzetta di Bologna*, 17.06.1854.

“Bologna 4 [luglio]. (Dalla Specola della P. Università). Una nuova leggerissima scossa di tremuoto si è fatta oggi sentire, 10 minuti dopo il mezzodì. Essa fu ondulatoria, preceduta da sensibile rombo, della durata di 4 minuti secondi circa, e nella direzione prima dal sud al nord, e quindi dal sud-ovest al nord-est.” *Gazzetta di Bologna*, 4.07.1854.

“Imola, 16 luglio. Seguitando, purtroppo, il flagello del terremoto, che affligge questa città ed i convicini paesi, S.E.R. il signor Cardinale arcivescovo nostro ha pubblicato la seguente Notificazione: [segue il testo da cui traggio solo un brano nel quale si annuncia l'arrivo della “taumaturga” immagine della Madonna: “... a protegger la nostra città dal flagello che fu sul punto di subissarla, e tuttavia non cessa di farle udire il suo rombo e le sue minacce”]. *Gazzetta di Bologna*, 18.07.1854.

“Alle 2 ore e 25 minuti pomeridiane del 16 corrente [giugno] una leggiera scossa di terremoto ondulatorio si è fatta sentire in Bologna, della durata di circa 5 secondi. Fu preceduto da sensibile rombo [...]. Un'altra se ne aggiunse lievissima circa le 6 pomeridiane del giorno 17. Ma la scossa fu assai più forte in Imola. Abbiamo da lettere, che la cattedrale e il palazzo municipale sono state alquanto danneggiate, e che è caduta la volta di una chiesuola di campagna. La Dio mercé, non si ha a deplorare nessuna vittima.” *Giornale di Roma*, 21.06.1854.

“Bologna 16. Alle 2 ore e 23 minuti pomeridiane d'oggi una leggiera scossa di terremoto ondulatorio si è fatta qui sentire, della durata di circa 5 secondi. Fu preceduta da un sensibile rombo. La direzione fu prima dal nord al sud, e quindi dal sud-ovest al nord-est. (*Gazz. di Bologna*)”. *Monitore Toscano*, 19.06.1854.

“Bologna, 17. Alla scossa di terremoto ieri sentita alle ore 2 e min. 23 [...] un'altra se ne aggiunse lievissima, circa le ore 6 pomeridiane. (*Gazz. di Bologna*)”. *Monitore Toscano*, 19.06.1854.

“Abbiamo da lettere, che la cattedrale e il palazzo municipale d'Imola sono state alquanto danneggiate dal terremoto del 16 e 17, e che è caduta la volta di una chiesicciuola di campagna. La Dio mercè, non si ha a deplorare alcuna vittima. (*Giornale di Roma*)”. *Monitore Toscano*, 24.06.1854.

“*Imola*, 16. La Gazzetta di Bologna pubblica una notificazione dell'arcivescovo di quella città, per il flagello del terremoto che seguita ad affliggerla insieme coi vicini paesi.” *Monitore Toscano*, 20.07.1854.

3.2.3 Estratti da volumi editi e da originali manoscritti

“19 [maggio 1854] [...] alle 9 ¼ scossa di Terremoto. [...] 16 [giugno 1854] [...] alle 2 ¼ p. tre orrende scosse di Tremuoto con danno degli edifizij Chiese e Palazzi più robusti, atterramento di cumignoli in molte case con orrore e spavento, non solo de buoni, ma ancor degli increduli [...] replicò alle or. 6 parimente altra scossa di più secondi, ma meno terribile delle prime. [...] 17 [giugno 1854] [...] piccola scossa. [...] 20 [giugno 1854] [...] si odono varie pic. scosse il giorno e la notte. [...] 25 [giugno 1854] [...] di quando in quando alcune scosse [...]. 4 [luglio 1854] [...] alle 12 e 10 m. p. scossa di Tremuoto. [...]” *Diario Meteorologico 1836-1880* [XIX].

“Da alcuni mesi andavasi già leggermente sentendo di tratto in tratto qualche scuotimento di terra, quando nel 16 giugno 1854, sulle 2 ½ pomer. Un forte e gagliardo terremoto pei otto secondi mise in somma paura e costernazione la città tutta, che maggiormente si spaventò al sentire sulle 6 dello stesso pomeriggio altra scossa meno gagliarda sì, ma non meno terribile. Sul punto stesso pubbliche preci in più chiese intimavansi dal nostro amorosissimo Pastore Card. Arc. Vescovo. La terra però non aveva ancora ricevuta sua stabilità e la divina irritata giustizia minacciava per anco di subbissare cotesta città perché quasi di continuo un perenne vacillamento ed ondeggiar leggiero di sentiva. Altri sensibili ed alquanto forti squotimenti minacciavano di nuovo gl'intimoriti cittadini nel giorno 18 sud. Mese, e maggiori di questi ultimi si fu il 4 luglio sul meriggio. Grandissima al sommo fu in tutti l'angustia e lo spavento: con forti e grandi timori stavasi nell'abitato. Non pubblico o privato, grande o piccolo edificio vi fu che in qualche parte non rimanesse offeso. Percossi ed abbattuti da questo flagello gli angustiati cittadini altra speranza, e fiducia veder non seppero, che nella loro misericordiosa Madre ed Avvocata Maria SS. del Piratello [...]. (pp. 67-68).

“Non andarono fallite le speranze e la fiducia del popolo imolese: daché venne entro le mura della città la taumaturga Imagine [cioè il giovedì 20 luglio ndr] quetarono gli scuotimenti di terra, e se mai alcuno ne accadde, dovè essere sì leggero che da niuno quasi fu inteso.” (p. 71). *Memorie storiche* [1857].

“Oggi 16 [giugno 1854] sulle 2 ½ pomd. il Signore ci ha fatto sensibilmente tremare la Terra con due scose non molto disgiunte l'una dall'altra ma la prima è stata assai più forte della seconda. E sulle 6 d'oggi stesso di nuovo e per la terza volta si è inteso tremare la Terra medesima” (p. 239).

“Sulle 11 ½ di questa notte 27 andante [agosto] [...]. “In questa mattina sulle 6 ¾, 28 andante [agosto], di seguito per due volte ha tremato la terra anche con un movimento ondulatorio che da tutti è stato inteso” (p. 263).

“Sulle 8 ¼ ant. di questo giorno 15 sudetto [settembre 1854], il Signore ha fatto di bel nuovo tremare la terra” (p. 271). Sassi [XIX].

“[Carpi] 16 Giugno 1854 Alle ore 2 e mezza circa pomeridiane si è sentito una scossa di terremoto d’ondulazione.” (p. 503). Saltini [2005].

3.2.4 Estratti dalle lettere relative al terremoto del 16 giugno 1854 conservate dall’Archivio Tassinari, ordinate in ordine alfabetico per località

Ancona (AN) (1)

“Né in questa Città, né nelle adiacenze si è sentita alcuna scossa di terremoto, da alcune settimane a meno che non fosse stata sì leggera da non essere avvertita.”

Ancona (AN) (2)

“[...] in Ancona non se ne è avuta alcuna tracia, e non v è stato certo a questa direzione, poichè fummo esenti da qualunque benché menoma scossa [...]”

Argenta (FE)

“Una scossa di terremoto fu qui sentita nel giorno 16 dello spirato Giugno alle ore pomeridiane due, e minuti 25 [...] Per la Dio grazia di non molta intensità, senza il minimo disastro, e della durata di circa sei minuti secondi. L’impressione in chi meglio la udiva fu non poco sensibile. Alcuni poi asseriscono di averne sentita replica, ma più leggera, alle ore 6 circa dello stesso giorno.”

Bagnacavallo (RA)

“Il primo dì nel quale si accorsero di terremoto in queste parti, io mi trovava in conversazione col Padre Guardiano de’ Capuccini, e con Fra Felice da Cotignola [...] nella casa di questi circa le ore due pomeridiane, ed alcuno di noi non l’avvertì; verso la sera poi, mentre stava in casa seduto appresso la tavola a merendare in una stanza al secondo piano sul cortile, nel passaggio d’un biroccino per la strada furono invase le mura, ed il pavimento dall’ondulazione in maniera, che mi sembrò fuori dal solito l’intensità [...] e preso da timore invocai la Madonna del Popolo protettrice nostra, pel qual nome cessò la vibrazione nella stanza [...]. Nissuna sinistranza occorse nella città, fuorché lo spavento delle donne sensibili; mi venne pure detto, che alcune case scossero con celerità, e durata, ed altre con lentezza [...]”.

Bagnara di Romagna (RA)

“Le scosse di terremoto che qui si è fatto sentire seguirono come appresso. La prima circa le ore 2 1/2 pomeridiane del 9 corrente (sic!) della durata circa di sei minuti secondi, susseguita da altra pure di circa cinque minuti secondi. La terza alle 6 pure pomeridiane del suddetto giorno della durata circa di minuti secondi tre. Alle ore 1 1/4 antemeridiane del 10 (sic!) successivo altra piccola scossa della durata circa di due minuti secondi. Ed altra pure della durata di circa due minuti secondi si fece sentire alle ore 11 1/2 del giorno 11 (sic!) suddetto mese. La prima fu assai intensa, e le altre molto meno. A quelli che abitavano al piano superiore le parve ondulatorio, e sussultorio a quelli che stavano al piano inferiore. Nessun disastro è avvenuto cosicchè nessuna fessura, o alterazione qualunque si è osservata anche nelle fabbriche più deboli. L’impressione ricevuta da chi trovavasi in posizione acconcia per valutare il fenomeno, è stata assai notevole, per cui molti fuggirono di casa, ed altri mutarono posizione.”

Bologna (BO) (1)

“Tre volte fu qui avvertito il tremuoto negli scorsi giorni [...]. La prima scossa si avvertì alle ore 2 e minuti 25 del giorno 16 giugno; la seconda alle ore 5 e minuti 55 del giorno stesso e la 3a alle ore 11 e minuti 20 del giorno 18 ma la loro intensità fu sempre decrescente e sempre debole, talché pochi s'accorsero della prima, pochissimi della seconda, e quasi nessuno della terza. La prima fu preceduta da un leggiro rombo e durò 4"; la seconda, la sola da me avvertita, si compì in 2" 1/2; e la terza in meno di 2". Nessun disastro apportarono, e la impressione che ne ricevettero quelle poche persone, che meglio le avvertirono [fu] di semplice e passeggera meraviglia.”

“A 10 minuti dopo il mezzodì d'oggi [4 luglio] si è fatta sentire una quarta scossa, più forte della prima, a detta almeno di chi poté avvertire l'una e l'altra. [...] non ha prodotto guasti, né da molti è stata avvertita.”

Bologna (BO) (2)

“... non ho cosa rilevante da aggiungere a quanto venne in proposito pubblicato nella *Gazzetta di Bologna* delli 16, e 17 Giugno, e del 4 corr. La seconda scossa (del 16 a ore 6 pom.^e) fu la più leggera delle tre, e venne avvertita da pochi, onde ne rimane incerto il genere, e la direzione; la prima poi, che fu per intensità la massima, e questa ultima del 4 corr. furono avvertite distintamente anche a questo Osservatorio [...].”

Brisighella (BO)

“Fino dal passato Aprile si era fatto sentire alcuna volta il Terremoto in Brisighella, mà per essere di lieve momento pochi ne tenevano conto, finché alle 2 e mezzo circa pomeridiane del 16 Giugno ne venne tal gagliarda scossa, che durando sei minuti secondi e forse di più, a molti parve di non averne provata una simile da gran tempo in qua. Poscia dopo circa cinque minuti ne seguì un'altra pur forte della durata di due minuti secondi. All'urto della prima scossa la campana dell'Orologio, che sta sulla Torre suonò all'improvviso due tocchi: caddero sei fumajuoli di alcune case per la terra, e alcuni altri in contado. Cadde pure una falda di rupe soprastante al nostro fiume. Ma il maggior danno lo soffrì la Chiesa Collegiata di S. Michele, dove dalla parte di Tramontana vi si veggono alcuni archi e muri incrinati. Di simil guasto ma più leggermente se ne risentirono alcune Case, talché questi due terremoti, che furono ondulatorii da Tramontana a Mezzodì, avevano messo qualche spavento negli abitanti. Quando venutone un terzo alle ore 6 e un quarto circa un po' meno terribile nell'intensità del primo, ma dalla durata di quattro minuti secondi, ne colmò il terrore, per cui un centinaio di persone tra uomini e donne si consigliarono di dormire a cielo scoperto. In quella stessa notte si successero leggere e quasi continue le scosse: molti affermarono di averne contate sino a quindici sempre ondulatorie [...]. Continuò il Terremoto anche il 17, e nel giorno 18 fu sentito circa alle 11 e mezzo della mattina sussultorio e breve [...] il dì 4 Luglio dieci minuti dopo il mezzodì ne fu sentita una scossa di molta forza, che durò da sei minuti secondi, talché si rinnovò nella popolazione lo spavento, e molti abitanti, abbandonate le case, escirono sulle vie [...].”

Budrio (BO)

“Numero: scosse due. Data: 16 Giugno. Ore delle scosse: 2 ore, e 25 minuti Pomeridiane la prima; la seconda alle sei Pomeridiane. Durata approssimativa: la Prima cinque minuti secondi, la seconda tre. [...] Dissastri successi: nessuno. Impressioni ricevute da chi trovavasi in posizione acconcia per ben valutare il fenomeno: agitazione, e sorpresa.”

Casola Valsenio (RA)

“Alle ore due e minuti venticinque del giorno 16 corrente si fece sentire la prima scossa sussultoria preceduta da forte rombo, alla quale successero senza interruzione altre due

fortissime scosse ondulatorie. La loro durata fu di circa cinque in sei minuti secondi, e dopo quattro in cinque minuti ne successe altra sussultoria della durata di due in tre minuti secondi [con] gli effetti i seguenti: La Chiesa dei RR. PP. Cappuccini soffersse non poco essendosi appalesate principalmente nell'arco maggiore alcune distinte crepature, non che altre meno sensibili negli altri archi collaterali; alcuni camini caddero tanto nel paese come in alcune case di campagna [...]. In prossimità alla crina dei gessi alcune rupi avvennero dei dilami per cui sinalzò una quantità di povere che il volgo credeva che quivi avesse avuto svago. Tutti quelli che si trovavano a dormire furono d'un colpo svegliati, e concepito l'orrore del fenomeno presi da spavento balzarono dal letto. Alle sei pomeridiane dell'istesso giorno replicò altra scossa ondulatoria preceduta dallo stesso rombo, meno forte però e della durata di due in tre minuti secondi. In antecedenza del 16 parecchi giorni sentivansi piccole scosse, come sono durate a sentirsi e durano tuttora precedute sempre da sensibile rombo.”

Castiglione dei Pepoli (BO)

“Nel 16 detto fecesi qui sentire due volte il terremoto la prima fu pochi minuti avanti le due pomm. durò circa due secondi, la scossa fu ondulatoria mossa fra Mezzogiorno e Ponente, a Tramontana [...] non fu molto sensibile a modo che quelli che camminavano per casa, e molto più per le vie, non l'intesero. La seconda fecesi sentire pochi minuti avanti le 6 pomm. e fu in tutto uguale alla prima. Niun danno da que' fenomeni fu cagionato. Nel 4 corr. presso all'ora pomm. fecesi udire una terza scossa più mite delle sudescritte che forse durò un secondo fu pure ondulatoria ed ebbe la direzione eguale alle sudescritte.”

Cesena (FC)

“Le scosse di terremoto che si ebbero costì nel giorno 16 corrente furono piccole ed in generale fecero poca sensazione, di modo che fra le persone da me interrogate su ciò, alcune mi hanno risposto che non se ne avviddero nemeno [...]. Per qual motivo non posso scrivervi se quanto fu sentito da me, che consiste soltanto in quattro scosse, tre delle quali avvennero circa le 2 1/2 pomerid. e la quarta dopo le ore 6, di sera. [...] la quarta poi ed ultima che si sentì la sera, a me parve superare in forza le altre tre tutte.”

Civitella di Romagna (FC)

“Erano le due e venticinque minuti pomeridiane del dì 16 testè perduto Giugno quando qui si sentì la prima scossa di terremoto [...]. Fu preceduta da un rombo che durò qualche secondo, e quindi per quattro secondi circa la terra si mosse in scosse laterali ondulatorie. Scorsi sei o sette minuti si ripeté con lunghissima scossa; poi con le sei pomeridiane [...] se n'ebbe un'altra, quasi forte come la prima. Un'altra scossa leggierissima si ripeté circa le due antemeridiane del successivo giorno diciasette. Nessun disastro qui si ebbe, e l'impressione generalmente vissuta è stata quella di un passeggero terrore.”

Ferrara (FE)

“La scossa fu assai leggiera, tanto che da pochissimi fu avvertita. Essa avvenne ad un'ora cinquant'otto minuti dopo mezzodì dello stesso giorno. Da quel dì in poi nulla più si è sentito.”

Firenzuola (FI)

“[...] a Firenzola s'è udito qualche poco ma in modo blando”.

Forlimpopoli (FC)

“Alli 9 [sic] di Giugno, alle due, e minuti 25 pomer. s'intessero generalmente tanto nel Paese, che nella Campagna delle forti scosse di terremoto, precisamente ondulatorio, in numero direi, crescendo di forza fino alla quarta. La sua direzione era da ponente a levante. Nessun disastro

si è deplorato in tale circostanza [...]. Lo stesso movimento ondulatorio [...] leggerissimo, e quasi inavvertito dalla maggior parte degli abitanti, si ripeté pure nella stessa giornata, alle 4 e alle 6 [...]. Io mi trovavo addormentato in letto alle scosse delle 2 e 25 min. e da [...] fui svegliato per gli urti che dava il mio soffà contro il muro, nella terza, o quarta scossa, ascoltando in pari tempo un cupo rumore di tuono, inteso egualmente da tutti.”

Lugo (RA) (1)

“Giorno in cui fu sentito il terremoto in Lugo: 16 Giugno preceduto da forte rombo. 1^{ma} Ore due e minuti 25 pomeridiane. Durata: cinque secondi circa ne’ quali si ripeté in trè riprese abbastanza sentite. 2^{da} ore due e minuti 29 pomerid. Durata: due secondi con intensità lievissima. 3^{za} Ore: sei circa sempre pomeridiane dello stesso giorno. Direzione: ondulatoria Sud Nord. Disastri: niuno. Impressione: lieve su gli abitanti.”

Lugo (RA) (2)

“La prima scossa si fece sentire alle due ore pomeridiane e minuti 25 del giorno 16, e durò per cinque secondi senza essere preceduta da alcun rumore sordo e sotterraneo trascorsi cinque minuti dalla prima scossa se ne intese un’altra leggerissima, che si riprodusse con più intensità alle ore sei pomeridiane, 16 giugno, da durare tre secondi [...]. Niun disastro materiale è avvenuto. Le scosse furono sentite dalla metà della popolazione, ed a preferenza da quelli che abitano al dintorno della Chiesa Collegiale, posta a Ponente.”

Minerbio (BO)

“[...] costì si potè intendere una semplice agitazione ondulatoria, non che alcun romoreggiamento preceduta, a confessione de miei intrinseci amici, all’uopo da me ricercati, [...] ondeggiamento di pochi secondi che [...] non apportò sinistro affatto veruno, né veruna impressione negl’animo di chi poteva attentamente ascoltarlo.”

Misileo (Palazzuolo sul Senio, FI)

“In Misileo Parrocchia prossima al confine sulla strada di Casola, l’intensità fu maggiore, e fece cadere dalle pareti qualche frammento d’intonaco.”

Modena (MO)

“[...] lievi e poco sensibili sono state le due scosse di terremoto sentitesi a Modena. La prima circa alle 2 e mezza pomeridiane 16 Giugno. Chi ha potuto farvi osservazione dichiara essere stata ondulatoria e della durata di 3 ai 4 secondi [...]. La seconda alle ore 6 pomeridiane dello stesso giorno, ma così leggera che ben pochi l’hanno sentita, e nessuno vi ha fatto osservazione.”

Mordano (BO)

“[...] alle due e mezzo pomeridiana del sedici [fu] sentita una forte scossa di terremoto ondulatorio [...] susseguita tosto da altra più forte dall’Ovest all’Est della durata ambedue di sette in otto minuti secondi, precedute, ed accompagnate da spaventevole Rumorio come di cupo tuono che non capiassi venisse o dall’aria, o dalle viscere della terra; due o tre minuti dopo ne successe un’altra piccola e breve scossa, ed altra simile alle sei pomerid. [...] dello stesso dì; un’altra scossa sentissi il diciotto alle undici e mezza antimeridiana, ed altra alle quattro e mezza del mattino del decinove, ed altre due pure dal mezzo dì fino all’ora del venti. Tutte queste piccole e brevissime scosse ondulatorie, non sono state precedute, ne accompagnate da niun Rumorio [...]. Fu grande l’impressione negli animi di quelle persone che trovavansi in posizione acconcia per ben valutare il fenomeno delle prime due scosse del sedici, perche temea chi trovavasi seduto in casa, o coricato in letto

rimanere sotto le ruine, e chi, [...] per le strade de paesi e della campagna sentendosi tremare sotto i piedi la terra credeva che case e alberi dovessero atterrarsi. Ma grazie al Cielo niuno ebbe a soffrire altro che paura in modo particolare il sesso femino ed i fabbricati non soffersero che una qualche leggiera screpolatura.”

Palazzuolo sul Senio (FI)

“Nel giorno 16 Giugno prossimo passato furono sentite qui in Palazzuolo tre scosse di Terremoto. La prima alle ore 2.23 Pomeridiane della durata approssimativa di due secondi avente maggior intensità delle altre susseguenti [...] senza aver recato nessun danno. Le persone che si trovavano nei piani superiori delle case, la sentirono di più, ed alcune fuggirono nei piani inferiori, quelli che vi si trovavano rimasero ferme con discreto spavento. La seconda scossa fu avvertita poco dopo cioè alle ore 2.25 Pomeridiane della durata approssimativa di un secondo, di molto minor intensità [...]. Impressione di questa fu minima. La terza fu avvertita alle ore 6.10 approssimativamente [...] da molti non avvertita da moltissimi trascurata.”

Pavia (PV)

“In risposta alla Circolare della SS. VV. de' 22 pp. Giugno mi fo un dovere di rispondere che qui in Pavia non si è avvertita nessuna scossa di terremoto.”

Perticara (Novafeltria, RN)

“Nè da me, nè, per ricerche fattene, da nessuno del paese, è stato avvertito il Terremoto negli scorsi giorni [...]”

Pesaro (PU)

“Rispondo a pronto corso per dirti che qui non si è fatto sentire per conto alcuno il terremoto, nemmeno nei Paesi limitrofi, motivo per cui nulla posso dirti [...]”

Ravenna (RA)

“Un unica e lieve scossa ondulatoria di tremuoto fu avvertita in Ravenna il dì 16 del cadente sulle ore 2 1/2 Pom. Forse 95 persone sopra 100 non se ne addiedero: eravamo cinque seduti in Congregazione Governativa, e niuno di noi, come niuno de' Camerieri, avvertì il movimento.”

Rimini (RN)

“Rispondo [...] notificando che, nel giorno di Venerdì 16 prossimo passato [...] alle ore tre pomeridiane circa, o poco dopo si è sentita da varie persone una piccola scossa di terremoto. La durata non è mensurabile, non fu di sussulto ma di ondulazione e fù da Garbino a Greco; nulla si sentì da chi era occupato in facende, o stava, o caminava, ma da chi era in letto, o sedente [...]. Da alcune persone si è sentito il rombo solamente, come un gran urlo negli appartamenti inferiori; nulla è succeduto di disastro.”

Sant'Alberto (Ravenna, RA)

“Qui pure il giorno 16 del corrente giugno si sentì alle ore 2:25 minuti del pomeriggio una lieve scossa di terremoto ondulatorio della durata di pochi secondi, che fu da pochi avvertita, e solo da quelli che trovavansi in casa al riposo.”

Sassoleone (BO)

“[...] a Sasso Leone [...] ha forse spiegata più forza che da noi, lo mostrano non poche crinature nei fabbricati”.

Scarperia (FI)

“Il 15 [sic] di Giugno decorso furono sentite anche in Scarperia due scosse di terremoto, ma non molto forti, ed anzi Leggere. La prima ebbe luogo all'ore due, e un quarto circa pomeridiane colla direzione di Nord al Sud ondulatoria della durata non minore di tre secondi. Essa fu variamente sentita secondo la diversa località. Io per esempio, che trovavami in letto per incomodi di salute, e sveglissimo, e contiguo ad una parete di muro divisorio, e conseguentemente sottile l'appresi chiaramente, e mi sembrò leggerissima pel moto, ma alquanto prolungata, mentre al contrario il Pretore Tortolini nel suo Quartiere di fabbrica solida, e massiccia, la provò assai forte avendomi asserito che suonarono i campanelli appesi. Nel generale fu considerata leggera, e neppure impressione di spavento cagionò alla popolazione, essendosene solamente chiacchierato per un poco dalle donnariole [...]. La seconda fu udita alle sei ore pomeridiane dell'istesso giorno quindici (sic), ma leggerissima, e breve, e non avvertita da tutti, anzi da pochi [...]. La prima fu preceduta da rombo, a differenza della seconda [...].”

Senigallia (AN)

“Ho il piacere d'annunziarvi non essersi per nulla fatto sentire il Terremoto fra noi [...].”

Settefonti (Casola Valsenio, RA)

“[...] della casa colonica detta dell'Alocco posta nella Parochia di Settefonti di questo comune rovinò il tetto senza che abbia sofferto persona alcuna.”

Varignana (Castel San Pietro Terme, BO)

“[...] fu forte in modo che il mio Capellano, il quale dormiva nella sua camera ne fu svegliato e spaventato. Questa scossa fu pure sentita dalla mia famiglia, che stava a pian terra in un salotto, la quale pure rimase atterrita perché vidde tentennare i muri. Questa scossa fece pure forte impressione in molti di questa Capella i quali per lo spavento avuto corsero ai piedi [di una] immagine di Maria posta in un Pilastro poco lungi dal Castello medesimo a pregare. Siffatta scossa si crede durasse tre minuti secondi, non cagionò alcun disastro. Una seconda venne pure dopo le ore sei dello stesso giorno ma fu sì tenue che pochi l'avvisarono. Di questa più forte fu quella di ieri [4 luglio], ma nella intensione non arrivò alla prima del sedici Giugno prossimo passato [...].”

Conclusioni

Il lavoro svolto su questi tre terremoti migliora la conoscenza della sismicità nell'area considerata, ovvero la zona padana orientale e le colline dell'Imolese, grazie alla riscoperta di due terremoti moderatamente dannosi e finora “sconosciuti”, e al miglioramento dello scenario di danni di un terzo evento, già conosciuto ai cataloghi ma ora sostanzialmente arricchito dal punto di vista macrosismico. Tuttavia, i margini di miglioramento delle conoscenze possono essere ancora ampi. Il terremoto del 6 settembre 1674 è accaduto in una zona di bassa sismicità e ha per questo motivo un particolare valore. Tuttavia, i danni descritti risultano tutti in edifici di tipo monumentale e quindi scarsamente utilizzabili per la valutazione macrosismica e per la determinazione dei parametri epicentrali. Inoltre le conoscenze restano lacunose: mancano infatti notizie sugli eventuali effetti nei centri urbani come Monselice e Battaglia Terme e nei dintorni di Padova. Pure il terremoto del 1725 in bassa Romagna richiederebbe ulteriori ricerche per definire meglio l'estensione dell'area effettivamente danneggiata e il livello massimo dei danni provocati dalle scosse. A differenza del terremoto precedente, le informazioni finora acquisite si riferiscono a danni in paesi di carattere prevalentemente

agricolo, economicamente poco sviluppati. Invece, il terremoto che colpì l'Imolese e le colline del Faentino nell'estate del 1854 sembrerebbe avere uno scenario macrosismico piuttosto solido. Tuttavia, un'ulteriore approfondimento aiuterebbe a stabilire in modo più preciso quali siano stati i danni causati dal terremoto, verificare le conseguenze del terremoto in due località rilevanti e molto vicine alla zona in cui si osservarono i danni, quali Forlì e Faenza e, quindi, a migliorare la definizione dei parametri epicentrali.

Ringraziamenti

Vorrei ringraziare Viviana Castelli e Romano Camassi per la paziente revisione del testo, loro commenti e suggerimenti; ringrazio inoltre Filippo Bernardini e Andrea Berbellini per avermi assistito in aspetti in cui uno storico trova spesso "intoppi". Mancanze ed errori non sono certamente loro responsabilità. Devo ringraziare, per avere permesso la pubblicazione delle fotografie che illustrano queste pagine, la Biblioteca Comunale d'Imola (prot. n. 1913 del 18.01.2019), la Biblioteca Universitaria di Bologna (Prot. n. 76 del 2.02.2019) e la Biblioteca Ariostea di Ferrara (con lettera del 10 gennaio 2019). Poi, ma non meno importante, va il ringraziamento al personale delle sezioni di libri antichi e di fondi manoscritti delle menzionate biblioteche: la loro gentilezza e il loro competente aiuto hanno reso possibile questa ricerca. Infine, ringrazio particolarmente il revisore, di cui ho potuto percepire la cura nella lettura, l'attenzione posta nella correzione dell'originale e l'opportunità dei suggerimenti.

Abbreviazioni

BAF	Biblioteca Comunale Ariostea, Ferrara
BCA	Biblioteca Comunale dell'Archiginnasio, Bologna
BCI	Biblioteca Comunale, Imola
BMC	Biblioteca Malatestiana, Cesena
BUB	Biblioteca Universitaria, Bologna
CPTI15	Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani
DBMI15	Data Base Macrosismico Italiano
IBC-ER	Istituto per i Beni Artistici Culturali e Naturali – Regione Emilia Romagna
IRVV	Istituto Regionale Ville Venete
PFG	Progetto Finalizzato Geodinamica

Bibliografia

Opere manoscritte

Avvisi, (1725). In: A.F. Ghiselli, *Memorie antiche manuscritte di Bologna*. BUB, mss. 770, v.91, cc.1-53.

Barilli A., (XVIII). *Giornale*, BUB, mss. 225, v.III.

Baruffaldi G., (XVIII). *Annali della città di Ferrara che incominciano l'anno 1721 e pervengono al 1729*. BAF, Fondo Antonelli, n.351.

Diario Meteorologico 1836-1880, (XIX). BCI, Manoscritti Imolesi.15. B. 1. 35, s.n.

Ghiselli A.F., (XVIII). *Memorie antiche manuscritte di Bologna*. BUB, mss. 770. Vol. 91.

Giraldi G.B., (XVIII). *Diario delle cose più rimarcabili successe in Bologna [...]*. BUB, mss. 3851.

Notizie storiche della città nostra di Ferrara estratte da Giornale manoscritto d'incerto autore trovato nella libreria del fù sig. D. Vincenzo Bellini, e copiate da me Ippolito Prampolini in marzo 1784, (XVII-XVIII). BAF, Fondo Antonelli, mss. 294d.

Sassi, G., (XIX). *Giornale di fatti i più memorabili accaduti in Cesena ed altrove e che hanno relazione con questa Città stessa [...] dall'anno 1850 all'anno 1855. BMC, mss. 164.70.1*

Lettere relative al terremoto del 16 Giugno 1854 dirette a G. Scarabelli e G. Tassinari, (1854). BCI, Fondo Tassinari, Lettere e Documenti, Cartone unico (1833-1900), MRI, 13.1.

Opere a stampa

Baratta M., (1897). *Materiali per un catalogo dei fenomeni sismici avvenuti in Italia (1800-1872). Memorie della Società Geografica Italiana, Roma, 7, 81-164.*

Baratta M., (1899). *Saggio dei materiali per una storia dei fenomeni sismici avvenuti in Italia, raccolti dal Prof. M. S. De Rossi, scelti, ordinati e pubblicati da M. Baratta. Bollettino Società Geologica Italiana, Roma, 18, 432-460.*

Baratta M., (1901). *I terremoti d'Italia; saggio di storia geografia e bibliografia sismica italiana. Fratelli Bocca, Torino.*

Baruffaldi G., (1700). *Dell'istoria di Ferrara scritta dal dottore d. Girolamo Baruffaldi ferrarese libri nove, ne' quali diffusamente si narrano le cose avvenute in essa, dall'anno 1655, fino al 1700. Bernardino Pomatelli, Ferrara.*

Benassi P., (1899). *Materiali per la storia dei fenomeni sismici nella regione parmense. Fiaccadori, Parma.*

Bonito M., (1691). *Terra Tremante. Domenico Antonio Parrino e Michele Luigi Muti, Napoli.*

Caracciolo C.H., (2013). *Los avisos secretos de Bologna: un caso de «periodismo de provincia».* In P. Cátedra (ed.), *Géneros editoriales y relaciones de sucesos en la Edad Moderna, SEMYR & SIERS, Salamanca, pp. 45-69.*

Chistoni C., (1896). *Notizie sui terremoti avvertiti a Modena dal 1830 al 1895 ricavate dai registri del R. Osservatorio. Mem. R. Acc. di Sc. Lett. ed Arti. Modena, s 2, 12, 69-83.*

De Rossi M.S., (1889). *Documenti raccolti dal defunto conte Antonio Malvasia per la storia dei terremoti ed eruzioni vulcaniche massime d'Italia pubblicati ecc. Mem. Pont. Acc. Nuovi Lincei, 5, 169-289.*

Glaser S., (2003). *Il Cataio: die ikonographie einer Villa im Veneto. Deutscher Kunstverlag, Berlin.*

Guarini F., (1880). *I terremoti a Forlì in varie epoche: memorie cronologiche. Tip. Croppi, Forlì.*

Iaccarino E. and Molin D., (1978). *Raccolta di notizie macrosismiche dell'Italia Nord-orientale dall'anno 0 all'anno 1976. Unpubl. CNEN-RT/DISP (78)7.*

Memorie storiche intorno alla celebre e taumaturga imagine e santuario di Maria Santissima detta del Piratello principale protettrice della città e diocesi Imolese, (1857). Per Vincenzo dal Pozzo Stamp. Vesc. Imola.

Mercalli G., (1883). *Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia. Milano (rist. anast., Bologna 1981).*

Molin D., Bernardini F., Camassi R., Caracciolo C.H., Castelli V., Ercolani E., Postpischl L., (2008). *Materiali per un catalogo dei terremoti italiani: revisione della sismicità minore del territorio nazionale. Quaderni di Geofisica, 57, INGV, Roma.*

Pasolini S., (1689). *Lustri Ravennati. Dall'Anno mille e seicento cinquanta sino all'Anno mille seicento ottantanove. Appresso Bernardino e fratelli de' Pezzi, Ravenna.*

Perrey A., (1848). *Mémoire sur les tremblements de terre de la Peninsule Italique. Mém. couron. et mém. des sav. étrang. Acad. R. Belgique, Bruxelles, 22, (1846-47), 3-145.*

Perrey A., (1855). *Note sur les tremblements de terre en 1854, avec suppléments pour les années antérieures. Bulletins de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de*

- Belgique. s. 1, 22, 526-572.
- Postpischl D., (1985). *Catalogo dei terremoti italiani dall'anno 1000 al 1980*. Quaderni de «La Ricerca Scientifica», Bologna, 114, 2B, 239 pp.
- Saltini G., (2005). *Cronaca di Carpi (1796-1863)*. Fondazione Cassa di Risparmio di Modena, Modena.
- Rigon A., (1994). *Monselice: storia, cultura e arte di un centro minore del Veneto*. Comune di Monselice - Canova, Treviso.
- Rigon A., (2009). *Monselice nei secoli*, Comune di Monselice - Canova Treviso.
- Serpieri A., (1888). *Rapporto delle osservazioni fatte sul terremoto avvenuto in Italia il 12 marzo 1873*. In: *Scritti di sismologia* (G. Giovannozzi, ed.), 1, pp. 35-166. Tip. Editrice Calasanziana, Firenze.
- Toaldo J., (1784). *Des Tremblemens de Terre, et des Eaux prophétiques*. In: *Essai Météorologique sur la véritable influence des astres, des saisons, et changemens de tems (...)*, pp. 277-282. M.F. Gorrin, Chambery.

Periodici d'informazione a stampa

- Bologna (Gazzetta di)*. 25.09.1725.
- Diario Ordinario* [Roma]. 29.09.1725.
- Wienerische Diarium* [Vienna]. 3.10.1725; 10.10.1725.
- Gazette (de France)* [Parigi]. 1674.
- Gazzetta di Bologna* [Bologna]. 16.06.1854; 17.06. 1854; 20.06.1854; 4.07.1854.
- Gazzetta del Piemonte* [Torino]. 22.06.1854.
- Gazzetta di Parma* [Parma]. 22.06.1854.
- Giornale di Roma* [Roma]. 21.06.1854.
- Monitore Toscano* [Firenze]. 19.06.1854; 24.06.1854.

Banche dati e altri cataloghi on-line

- IBC-ER, (2018). <http://ibc.regione.emilia-romagna.it/servizi-online/archivi>, ultima consultazione: 12.12.2018.
- IRVV, (2018). *Catalogo on-line delle ville venete*, Istituto Regionale Ville Venete: <http://irvv.regione.veneto.it/index.php?wp=INDEX>, ultima consultazione: 12.12.2018.
- Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., Rocchetti E., (2016). *DBMI15, the 2015 version of the Italian Macroseismic Database*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi: <http://doi.org/10.6092/INGV.IT-DBMI15>
- Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P. (eds), (2016). *CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi: <http://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15>

QUADERNI di GEOFISICA

ISSN 1590-2595

<http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/quaderni-di-geofisica.html/>

I QUADERNI DI GEOFISICA (QUAD. GEOFIS.) accolgono lavori, sia in italiano che in inglese, che diano particolare risalto alla pubblicazione di dati, misure, osservazioni e loro elaborazioni anche preliminari che necessitano di rapida diffusione nella comunità scientifica nazionale ed internazionale. Per questo scopo la pubblicazione on-line è particolarmente utile e fornisce accesso immediato a tutti i possibili utenti. Un Editorial Board multidisciplinare ed un accurato processo di peer-review garantiscono i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi. I QUADERNI DI GEOFISICA sono presenti in "Emerging Sources Citation Index" di Clarivate Analytics, e in "Open Access Journals" di Scopus.

QUADERNI DI GEOFISICA (QUAD. GEOFIS.) welcome contributions, in Italian and/or in English, with special emphasis on preliminary elaborations of data, measures, and observations that need rapid and widespread diffusion in the scientific community. The on-line publication is particularly useful for this purpose, and a multidisciplinary Editorial Board with an accurate peer-review process provides the quality standard for the publication of the manuscripts. QUADERNI DI GEOFISICA are present in "Emerging Sources Citation Index" of Clarivate Analytics, and in "Open Access Journals" of Scopus.

RAPPORTI TECNICI INGV

ISSN 2039-7941

<http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/rapporti-tecnici-ingv.html/>

I RAPPORTI TECNICI INGV (RAPP. TEC. INGV) pubblicano contributi, sia in italiano che in inglese, di tipo tecnologico come manuali, software, applicazioni ed innovazioni di strumentazioni, tecniche di raccolta dati di rilevante interesse tecnico-scientifico. I RAPPORTI TECNICI INGV sono pubblicati esclusivamente on-line per garantire agli autori rapidità di diffusione e agli utenti accesso immediato ai dati pubblicati. Un Editorial Board multidisciplinare ed un accurato processo di peer-review garantiscono i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

RAPPORTI TECNICI INGV (RAPP. TEC. INGV) publish technological contributions (in Italian and/or in English) such as manuals, software, applications and implementations of instruments, and techniques of data collection. RAPPORTI TECNICI INGV are published online to guarantee celerity of diffusion and a prompt access to published data. A multidisciplinary Editorial Board and an accurate peer-review process provide the quality standard for the publication of the contributions.

MISCELLANEA INGV

ISSN 2039-6651

http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/miscellanea-ingv.html

MISCELLANEA INGV (MISC. INGV) favorisce la pubblicazione di contributi scientifici riguardanti le attività svolte dall'INGV. In particolare, MISCELLANEA INGV raccoglie reports di progetti scientifici, proceedings di convegni, manuali, monografie di rilevante interesse, raccolte di articoli, ecc. La pubblicazione è esclusivamente on-line, completamente gratuita e garantisce tempi rapidi e grande diffusione sul web. L'Editorial Board INGV, grazie al suo carattere multidisciplinare, assicura i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi sottomessi.

MISCELLANEA INGV (MISC. INGV) favours the publication of scientific contributions regarding the main activities carried out at INGV. In particular, MISCELLANEA INGV gathers reports of scientific projects, proceedings of meetings, manuals, relevant monographs, collections of articles etc. The journal is published online to guarantee celerity of diffusion on the internet. A multidisciplinary Editorial Board and an accurate peer-review process provide the quality standard for the publication of the contributions.

Coordinamento editoriale e impaginazione

Francesca DI STEFANO, Rossella CELI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Progetto grafico e impaginazione

Barbara ANGIONI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

©2019
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Via di Vigna Murata, 605
00143 Roma
tel. +39 06518601

www.ingv.it

