

## L'evento sismico del 1789 in Alta Valtiberina

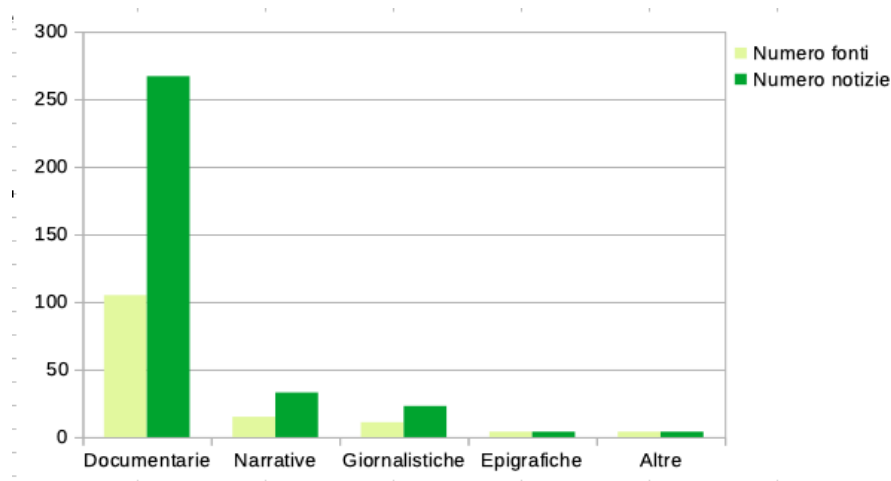
### L'EVENTO

Il 30 settembre 1789 - tra le 17 e le 17:30 ore italiane, sistema adottato nello Stato della Chiesa o tra alle 11 e  $\frac{1}{4}$  e le 11  $\frac{3}{4}$  circa secondo il sistema orario francese adottato nel Granducato di Toscana - una breve e forte scossa di terremoto ("20 minuti secondi") colpì l'Alta Valtiberina - allora territorio di confine tra due stati preunitari, il Granducato di Toscana e lo Stato della Chiesa - causando danni diffusi e gravi nelle due città principali della zona (Sansepolcro e Città di Castello) e in molte piccole località rurali formate in gran parte da case sparse. Il danneggiamento più grave interessò gli insediamenti situati sulla sinistra orografica del Tevere. In particolare, per quanto riguarda il territorio umbro, un rapporto del Tesoriere generale pontificio - arrivato a Città di Castello il 9 ottobre per distribuire aiuti economici ed avviare la macchina della ricostruzione - afferma che a Città di Castello tutti gli edifici "non sono esenti da qualche ruina" e che i villaggi di Selci, di Grumale, Cerbara, Lama, Turicchio sono quasi del tutto distrutti mentre quello di San Giustino è molto danneggiato.

Entrambe le amministrazioni coinvolte fecero compilare perizie dei danni nei territori di competenza. In Toscana il rilevamento fu completato entro il mese di novembre 1789 mentre in Umbria avvenne tra la fine di ottobre 1789 e il gennaio 1790. Il materiale documentario disponibile è vasto e di qualità ma incompleto (v. paragrafo successivo). Permangono quindi molte incertezze nell'interpretazione delle fonti. Un supplemento di ricerche negli archivi dell'area di danneggiamento sarebbe necessario sia per risolvere queste incertezze, sia per completare gli scenari di danni finora ricostruiti e verificare l'estensione del danneggiamento e dell'avvertimento specie nel territorio marchigiano a confine con quello umbro.

La sequenza potrebbe essere iniziata qualche ora prima dell'evento principale, intorno alle 7 antimeridiane secondo il sistema francese (ovvero intorno alle 12 circa "italiane"), con una scossa descritta come "lieve" a Sansepolcro e "gagliarda" a Città di Castello. L'evento principale fu percepito a Sansepolcro come un susseguirsi di tre scosse "consecutive" e a San Giustino come "due potentissime", descrizioni che potrebbe indicare sia l'avvertimento delle diverse fasi P e S componenti la scossa sia una scossa multipla. La sequenza fu caratterizzata da un limitato numero di repliche attestate solo a Città di Castello e dintorni: la sera del 9 ottobre ne viene segnalata una non molto forte ma avvertita con terrore; mentre l'11 ottobre ce ne fu una "assai gagliarda" che a Città di Castello accrebbe il danno. Le ultime segnalazioni di scosse "che quantunque non sieno grandi accrescono ... il terrore" risalgono probabilmente alla fine di ottobre.

**LE FONTI** Il grafico sottostante indica il numero delle fonti (divise per tipologie) e delle notizie.



Il terremoto avvenne circa due mesi dopo l'inizio della rivoluzione francese, evento di portata europea che attirava su di sé l'attenzione generale. Forse per questo i giornalisti dell'epoca dedicarono relativamente poca attenzione al terremoto (fornendo per lo più descrizioni genericamente drammatiche e ripetitive) e nessuno scienziato si occupò di studiarlo. Al contrario le istituzioni dei due stati preunitari coinvolti produssero molti documenti in materia (lettere, rapporti ufficiali, perizie dei danni). Purtroppo questa documentazione presenta seri problemi di interpretazione ai fini di una assegnazione dell'intensità macrosismica: a titolo di esempio, basti pensare che i periti che operarono in territorio umbro dovettero limitarsi - per ordine delle autorità competenti - a indicare solo il costo "occorrente per i risarcimenti di pura necessità" senza fornire indicazioni precise sullo stato di danneggiamento degli edifici. Inoltre, parte delle perizie da loro compilate risultava ancora irrimediabile all'epoca in cui il terremoto è stato studiato. In Toscana, invece, è stato possibile ricostruire la distribuzione degli edifici danneggiati solo indirettamente, attraverso le richieste di sussidi inoltrate dai proprietari danneggiati.

**I DATI MACROSIMICI (MDPs)  
E  
I PUNTI D'INTENSITÀ (IPs)**

Sono disponibili dati macrosismici per 132 punti. In 72 casi è stato possibile assegnare un valore d'intensità macrosismica. La località più gravemente danneggiata è il villaggio di Selci (PG) "spianato affatto". Effetti di poco minori sono attestati per le località rurali di Cerbara, Giove, Grumale, Lama, Pitigliano, Pocaia, San Giustino e Turicchio. Informazioni relativamente dettagliate sulla distribuzione dei danni sono disponibili solo per i centri storici di Città di Castello e Sansepolcro.

Località riconosciuta	MDP_Sc	Latitudine	Longitudine	Intensità probabilistica	Affid.
Anghiari		43.540725	12.056744	VI (0.7) - VII (0.3)	000
Badia Succastelli		43.594119	12.074829	VI (0.7) - VII (0.3)	100
Bagnala	SS?	43.529244	12.180475	VII (0.2) - VIII (0.4) - IX (0.4)	100
Barzotti	SS?/DS	43.466273	12.294507	VI (0.7) - VII (0.3)	100
Belvedere	SS/DS	43.478361	12.267964	VIII (0.2) - IX (0.5) - X (0.3)	100
Bibbione				VI (0.5) - VII (0.5)	100
Bisacchi	SS?/DS	43.446086	12.269397	VII (0.2) - VIII (0.4) - IX (0.4)	100
Cantone		43.56558	12.266185	VI (0.4) - VII (0.6)	100
Capanne	SS/DS	43.529352	12.168192	VII (0.2) - VIII (0.4) - IX (0.4)	100
Carsuga	SS?/DS	43.495354	12.14314	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Casa Fond all'Albero	IB	43.618941	12.163912	D	010
Casa Monte Rosello	IB	43.41568	12.288667	D	010
Casa Purgo	IB	43.382765	12.263885	D	000
Casa Sambucheto	IB	43.615879	12.157941	D	000
Casa San Marino		43.544388	12.121925	HD	010
Casa Zoi [Mosciano]	IB	43.553876	12.149367	D	000
Casale Guardie	SS?/DS	43.436538	12.270012	VII (0.2) - VIII (0.4) - IX (0.4)	100
Casali Lunghi	IB	43.426572	12.247421	HD	010
Case Confornano	SS?/DS	43.446333	12.377604	HD	100
Case San Pietro	IB	43.38372	12.283697	D	000
Case Trebbio	DS	43.545164	12.147481	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Castelvecchio	SS?/DS	43.39581	12.269023	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Castiglion Fiorentino		43.343889	11.918889	IV (0.5) - V (0.5).	100
Cavine	IB	43.419274	12.268156	D	000
Celalba	SS/DS	43.536877	12.201195	VII (0.2) - VIII (0.4) - IX (0.4)	100
Cerbara	CS	43.501932	12.214194	VIII (0.2) - IX (0.4) - X (0.4)	000
Chiesa di Marchigliano	SS?/DS	43.384765	12.2916	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Citerna		43.50001	12.116667	VI (0.3) - VII (0.7)	100
Città di Castello		43.457421	12.240312	VIII (0.7) - IX (0.3)	100
Coldipozzo	SS?/DS?	43.365488	12.289019	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Colle Plinio	SS?	43.530098	12.219686	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Corposano	DS?	43.569905	12.193383	VII (0.2) - VIII (0.4) - IX (0.4)	100
Cortona		43.27686	11.98732	IV (0.4) - V (0.6)	100
Cospaia		43.558921	12.171289	VIII (0.2) - VIII (0.4) - IX (0.4)	100
Crocefisso	IB	43.440013	12.270674	D	000
Falcigiano		43.567342	12.092683	D	100
Fellicchio	IB			HD	010
Fiorentina [di Sopra]	AL/CQ	43.576849	12.135381	HD	100
Fiorentina [di Sotto]	AL/CQ	43.572008	12.136025	D	100
Firenze		43.77494	11.25652	III (1.0)	100
Fondaccio	IB	43.537676	12.145801	HD	000
Fontecchio	EE	43.469057	12.27513	NV	100
Fornace	IB	43.585041	12.127785	D	000
Fracasso		43.540608	12.126562	HD	010
Fraccano	SS?	43.503801	12.306719	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Fuscagna	SS?/DS	43.495449	12.240662	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Garzi?	DS	43.592904	12.085328	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Germagnano	SS?/DS	43.62175	12.19041	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Giove	DS	43.49881	12.19091	VIII (0.2) - IX (0.5) - X (0.3)	100
Gricignano		43.54425	12.11336	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Grignano		43.58175	12.09667	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Grumale	DS	43.504831	12.231898	VIII (0.2) - IX (0.4) - X (0.4)	100

I Campieri	IB			D	010
Il Bagno	IB			D	010
Il Cerreto di sotto	IB			D	010
Il Colle	IB			HD	010
Il Palazzo?	IB			D	010
Il Palazzuolo	IB	43.557522	12.155765	HD	000
Il Peglio	IB			D	010
Il Trebbio	IB	43.553356	12.140399	HD	010
La Banica	IB			D	010
La Baracca	IB			D	010
La Casina	IB			HD	010
La Casina	IB			HD	010
La Chiesa	IB	43.547429	12.14698	D	000
La Grillaia		43.585195	12.139218	HD	100
La Piaggia	IB			HD	010
La Vellona	IB	43.556965	12.151053	D	000
Lama		43.519473	12.215963	VIII (0.2) - IX (0.4) - X (0.4)	100
Le Caselle	IB			D	010
Le Conce	IB			HD	010
Le Pendici	IB			HD	010
Le Santucce	IB	43.56811	12.133927	D	000
Lerchi	SS?/DS	43.475376	12.199503	D	100
Li Moschetti	IB			D	010
Madonna Altomare	SS?	43.528531	12.195715	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Madonna del Combarbio	IB	43.502078	12.232258	HD	000
Mariacci	IB			D	010
Marioli	IB			D	010
Melello		43.58521	12.117202	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Meltina	CQ/AL?	43.45603	12.260766	VIII (0.5) - IX (0.5)	100
Mercatello sul Metauro		43.647186	12.336623	F	100
Misciano	SS	43.56529	12.04236	HD	100
Montagna		43.6193	12.18185	VII (0.6) - VIII (0.4)	100
Montefelceto	SS?/DS	43.374647	12.277738	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Montepulciano		43.09405	11.78176	V (1.0)	100
Montione	SS?/DS	43.540372	12.203106	VIII (0.2) - VIII (0.4) - IX (0.4)	100
Montone	DS	43.362222	12.327222	VI (0.4) - VII (0.6)	100
Moscione				D?	010
Nuvole	SS?/DS	43.463343	12.212379	D	100
Palmolara	SS/DS	43.534046	12.236315	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Parnacciano		43.564997	12.291846	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Passano	SS?	43.542409	12.250481	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Passerina	SS?	43.524764	12.231128	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Pecorella	IB	43.423885	12.268939	HD	000
Petigliano	IB			D	010
Pieve delle Rose	SS?/DS	43.514764	12.300535	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Piosina		43.488662	12.199118	VIII (0.4) - IX (0.4) - X (0.2)	100
Pitigliano	SS/DS	43.52886	12.207988	VIII (0.2) - IX (0.5) - X (0.3)	100
Pocchia	DS	43.578175	12.115096	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Ponte d'Avorio	SS?/DS	43.40734	12.251228	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Promano	SS?/DS	43.367877	12.265881	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Regnano	SS?	43.493696	12.214935	D	100
Rignaldello	CQ/AL?	43.450926	12.245713	D	100
Riosecco	DS	43.478886	12.233996	D	100
Romanelle	IB			D	010
Salebbio	SS?/DS	43.466129	12.286446	VI (0.6) - VII (0.4)	100
San Donnino	SS?/DS	43.422876	12.275281	VII (0.3) - VIII (0.4) - IX (0.3)	100
San Giustino	DS	43.552402	12.176013	VIII (0.2) - IX (0.5) - X (0.3)	100
San Majano	IB	43.392774	12.252614	D	000
San Marino	SS?/DS	43.542418	12.122196	VI (0.6) - VII (0.4)	100
San Martin d'Upo	DS	43.432338	12.262775	VI (0.4) - VII (0.6)	100
San Martino in Val d'Avra	SS	43.59126	12.17113	VI (0.6) - VII (0.4)	100
San Patrignano	DS			VI (0.6) - VII (0.4)	010
San Savino	SS?	43.408375	12.262145	VI (0.6) - VII (0.4)	100
San Vincenzo	DS			D	110
Sansepolcro		43.570738	12.141886	VIII (0.7) - IX (0.3)	100
Sant'Anastasio	SS/DS	43.547841	12.189473	VII (0.2) - VIII (0.4) - IX (0.4)	100
Sant'Onda	AL/CQ	43.564308	12.160461	VI (0.4) - VII (0.6)	110
Santa Croce		43.566831	12.081526	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Santa Fiora		43.561168	12.099856	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Santa Lucia	SS?/DS	43.41898	12.249505	VI (0.6) - VII (0.4)	100
Santina	IB			D	010
Santo Stefano	SS	43.49474	12.231691	D	100
Selci	CS	43.511489	12.19158	IX (0.5) - X (0.5)	100
Seripole	DS	43.402305	12.287213	VI (0.5) - VII (0.5)	100
Siena		43.318333	11.331389	III (1.0)	100
Turicchio	SS/CS	43.44905	12.265348	VIII (0.2) - IX (0.5) - X (0.3)	100
Urbino		43.725239	12.637200	NV	100
Valdimonte	CS	43.558593	12.217268	VI (0.4) - VII (0.6)	100
Valghisole	SS	43.589961	12.275125	D	100
Vallurbana	SS?	43.533447	12.279343	VI (0.5) - VII (0.5)	100

**LE VITTIME** A meno di intraprendere una ricerca specifica non è possibile fornire un esatto numero delle vittime e/o dei feriti a partire dalle fonti oggi disponibili. Inizialmente le corrispondenze locali segnalano per tutto il territorio un numero di vittime oscillante tra 100 e 160; mentre per i feriti tra 100 e 300. Alcuni giornali poco verosimilmente riportano 500 vittime. Per la sola Città di Castello si indica in modo incerto dai 7 ai 16 morti e numerosi feriti, anche provenienti dal territorio. Nella sua frazione di Belvedere vi fu 1 morto e 25 in quella di Grumale; a San Giustino vi fu solamente 1 ferito ma nella frazione di Selci se ne ebbero almeno 30 o 62 secondo un'altra fonte e ~60 feriti .

A nostro avviso una dimensione più reale dell'accaduto la fornisce in un rapporto il tesoriere generale che segnala che il numero complessivo delle vittime alla fine di ottobre non oltrepassa o oltrepassa di poco cento persone mentre i feriti sono una cinquantina e non sono gravi. A questi si devono poi aggiungere 2 vittime e 11 feriti accertate a Sansepolcro nel granducato di Toscana.

È probabile però che il numero complessivo possa essere un po' più elevato visto che - come indicato nelle corrispondenze locali - le vittime venivano recuperate man mano che si procedeva con lo sgombero delle macerie e sempre ad ottobre ne venivano stimate 160 circa.

**EFFETTI COSISMICI** Vengono segnalati:

- sollevamento del suolo e scomparsa dell'acqua di una sorgente a Città di Castello;
- fenomeni di liquefazione in diversi luoghi non precisati della valle del Tevere ma principalmente a Selci;
- variazione della portata di una sorgente termale a Fontecchio;
- suono forte e profondo che ha anticipato lo scuotimento a Città di Castello e Anghiari.

**SISMOGENESI - BREVE NOTA**

L'alta Valtiberina è caratterizzata dalla presenza di un importante struttura, la Faglia Altotiberina (ATF) la cui geometria è bene evidenziata tra Sansepolcro e Perugia dai profili sismici.

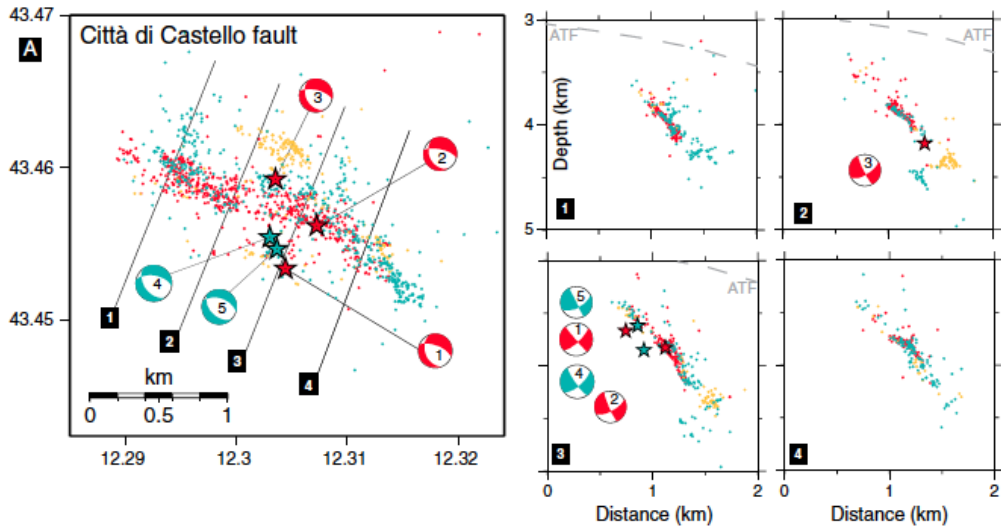
La ATF riveste un ruolo importante nella sismogenesi dell'area a cavallo tra l'Umbria e le Marche. La struttura, i cui splay emergono ad est del lago Trasimeno, e ad una profondità di 2 km circa al di sotto di Città di Castello e si inclina debolmente (15-20°) verso est fino a raggiungere i 12 km di profondità poco al di là del confine umbro-marchigiano.

La sismicità di questa area negli ultimi 20 anni sembra interessare con maggior frequenza i settori appenninici al confine tra Umbria e Marche, e quelli di Sansepolcro più che la porzione della valle nei pressi di Città di Castello. La più recente sequenza sismica registrata dal 20 aprile al 20 maggio 2013 di 1440 eventi tra cui 5 scosse di magnitudo  $M > 3$  (Figure sottostanti) è localizzata al di sotto della ATF tra 3,5 e 4,5 km di profondità.

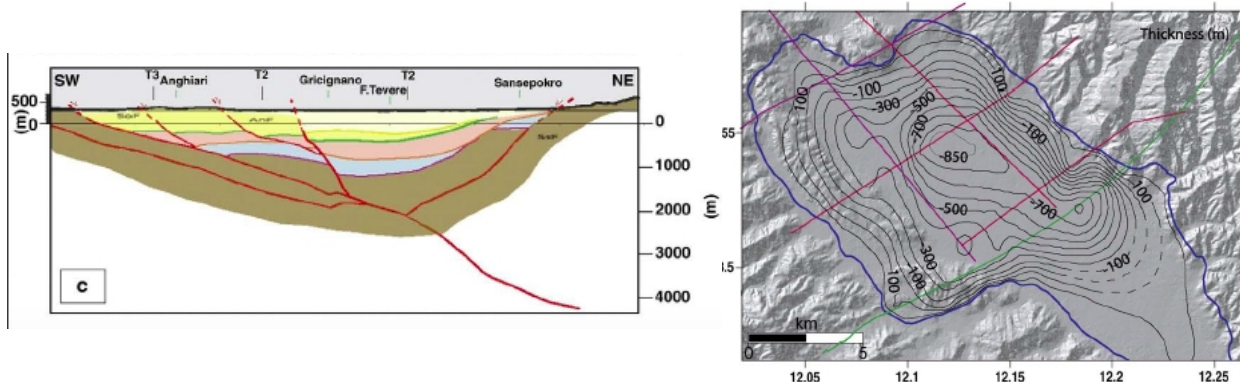
Per una migliore comprensione della sismogenesi dell'evento storico si tenga conto che il danneggiamento grave che ha interessato alcune località lungo la valle potrebbe essere non essere totalmente imputabile all'energia della scossa ma ad una probabile amplificazione dello scuotimento oltretutto alle particolari pessime condizioni statiche degli edifici rurali (e - almeno nel caso di Città di Castello - anche urbani). In particolare il notevole spessore (fino ad 800 metri) dei sedimenti fluviali e lacustri, la presenza di falda freatica superficiale e la geometria del bacino hanno sicuramente giocato un ruolo importante nell'amplificare lo scuotimento.

Le contenute aree di danneggiamento e di risentimento (seppur poco definito) sottolineano sia una probabile origine superficiale della rottura sia un basso contenuto energetico dell'evento stesso.

Per ora quindi l'ipotesi sismogenetica che riteniamo ragionevolmente accettabile per l'evento storico, è quella ricostruita in occasione della recente sequenza sismica del 2013 a partire dai buoni dati sismometrici. Pertanto l'evento storico potrebbe aver avuto origine nei primi 5-10 km di crosta al di sotto della ATF. Qualora si volesse ipotizzare una sua origine nell'hanging wall della ATF o nell'ATF stessa bisognerebbe accettare la possibilità che in un regime distensivo (come quello che interessa questo settore crostale) siano sufficienti 1-2 km di crosta per generare eventi di magnitudo superiore al valore 5.0 come - nonostante gli effetti di amplificazione - è da assegnare all'evento storico.



Localizzazione degli eventi della sequenza di Città di Castello del 2013 (Da: Valoroso et al., 2017)



Sezione e isobate della valle nella porzione compresa tra Sansepolcro e Città di Castello (Da: Barchi e Ciaccio, 2009)