

QUADERNI di GEOFISICA

Bollettino Sismico Italiano 2014



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

165

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)

Redazione e Produzione editoriale

Francesca DI STEFANO - Coordinatore
Rossella CELI
Barbara ANGIONI
Massimiliano CASCONI
Patrizia PANTANI
Tel. +39 06 51860068
redazione@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

Bollettino Sismico Italiano 2014

Italian Seismic Bulletin 2014

Anna Nardi¹, Luca Arcoraci², Patrizia Battelli¹, Michele Berardi¹, Corrado Castellano²,
Alessandro Marchetti¹, Lucia Margheriti¹, Francesco Mele¹ e Antonio Rossi²

¹INGV | Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Osservatorio Nazionale Terremoti

²INGV | Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Sismologia e Tettonofisica

Accettato 17 agosto 2020 | Accepted 17 August 2020

Come citare | How to cite Nardi A. et al., (2020). Bollettino Sismico Italiano 2014. Quad. Geofis., 165: 1-48, <https://doi.org/10.13127/qdg/165>

In copertina | Mappa della sismicità italiana estratta dal Bollettino Sismico Italiano del 2014 | Cover | Map of the Italian seismicity recorded in 2014, extracted from the Italian Seismic Bulletin

165

INDICE

| | |
|---|-----------|
| Riassunto | 7 |
| Abstract | 7 |
| 1. La Rete Sismica Nazionale nel 2014 | 7 |
| 2. La sismicità italiana nel 2014 | 10 |
| 3. Sequenze sismiche nel 2014 | 13 |
| 3.1 Criteri di selezione | 14 |
| 3.2 Principali sequenze sismiche nel 2014 | 15 |
| 3.2.1 Alpi occidentali | 15 |
| 3.2.2 Appennino settentrionale | 16 |
| 3.2.3 Toscana (province di Firenze e Siena) | 17 |
| 3.2.4 Appennino toscano e umbro-marchigiano | 17 |
| 3.2.5 Appennino umbro-marchigiano | 18 |
| 3.2.6 Costa marchigiana | 19 |
| 3.2.7 Appennino centro-meridionale | 19 |
| 3.2.8 Appennino meridionale | 20 |
| 3.2.9 Arco Calabro | 21 |
| 3.2.10 Stretto di Messina e Sicilia nord-orientale | 21 |
| 3.3 Sismicità diffusa | 22 |
| 3.4 <i>Cluster</i> significativi | 23 |
| 4. Esplosioni in cava | 24 |
| 5. Frane | 26 |
| 6. Sintesi della sismicità analizzata nel 2014 | 28 |
| 7. Qualità delle localizzazioni | 29 |
| Analisti del BSI per l'anno 2014 | 31 |
| Ringraziamenti | 31 |
| Acknowledgments | 31 |
| Bibliografia | 31 |
| Allegato A: Stazioni della Rete Sismica Nazionale operative nel 2014 | 35 |

Riassunto

Questo lavoro delinea le principali caratteristiche della sismicità registrata in Italia nel corso del 2014 e descrive lo stato della Rete Sismica Nazionale (RSN). Sono 427 le stazioni sismiche che vengono acquisite per la RSN durante il 2014; la maggior parte di esse sono di proprietà dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) mentre le restanti appartengono a reti locali, regionali o a reti di monitoraggio estere.

Il Bollettino Sismico Italiano (BSI) del 2014 contiene 27433 terremoti localizzati, di cui la maggior parte raggruppati nelle 32 sequenze sismiche individuate. Tra queste le principali sono: quella avvenuta ad aprile al confine tra Italia e Francia (Alpi Cozie) e quella registrata nel mese di dicembre in Toscana, tra le province di Firenze e Siena.

La magnitudo minima di completezza del BSI 2014 su tutto il territorio nazionale è pari a M_c 1.2, come nell'anno precedente.

In un capitolo viene illustrata la sismicità di origine antropica presente nel BSI (circa 240 eventi, poco meno dell'1% sul totale) e i segnali registrati dalle stazioni sismiche di due eventi franosi avvenuti nelle Dolomiti bellunesi, area in cui avvengono molto frequentemente fenomeni di questo tipo.

Abstract

This paper outlines the main characteristics of the seismicity recorded in Italy during 2014 and describes the status of the National Seismic Network (RSN). In that year 427 seismic stations contributed to the RSN, most of them owned by the National Institute of Geophysics and Volcanology (INGV) and other coming from local, regional or foreign monitoring networks.

The Italian Seismic Bulletin (BSI) of 2014 contains 27433 located earthquakes, most of them belong to one of the 32 seismic sequences identified; among these the most significant are the one that began in April in Alpi Cozie (Italy-France border region) and another one in December in Tuscany, in the region between Firenze and Siena.

The minimum magnitude of completeness of the BSI in 2014 is M_c 1.2, the same of the previous year. We illustrate the seismicity of anthropic origin present in the BSI (about 240 events, almost 1% of the total) and we present the seismograms of a couple of collapse-landslide occurred in the Dolomites near Belluno, an area where these phenomena occur very frequently.

Keywords Bollettino Sismico Italiano BSI, Sequenze e sciami sismici, Terremoto e esplosioni | Italian Seismic Bulletin BSI, Sequences and seismic swarms, Earthquake and explosions

1. La Rete Sismica Nazionale nel 2014

Nel 2014 hanno contribuito al Bollettino Sismico Italiano 427 stazioni sismiche permanenti; esse includono tutte le stazioni della Rete Sismica Nazionale in buona parte di proprietà e gestite dall'INGV ma anche numerose stazioni di altri enti italiani ed esteri con cui l'INGV ha instaurato collaborazioni per lo scambio di segnali. La tabella 1 riporta la composizione strumentale della Rete Sismica Nazionale nel 2014 e la Figura 1 mostra la distribuzione delle stazioni operative nell'anno; le stazioni comprendono sensori di tipo velocimetrico ed accelerometrico, a volte co-locali nello stesso sito di stazione.

Nel 2014 sono stati attivati 19 nuovi canali di acquisizione dati sia in seguito a nuove installazioni sia attraverso l'acquisizione di stazioni di altre reti sismiche locali ed estere. Inoltre, nel 2014 in due siti di stazione della RSN (GAGG e VITU), è stata effettuata una variazione di strumentazione. Delle 427 stazioni sismiche permanenti 44 risultano equipaggiate con il solo sensore accelerometrico.

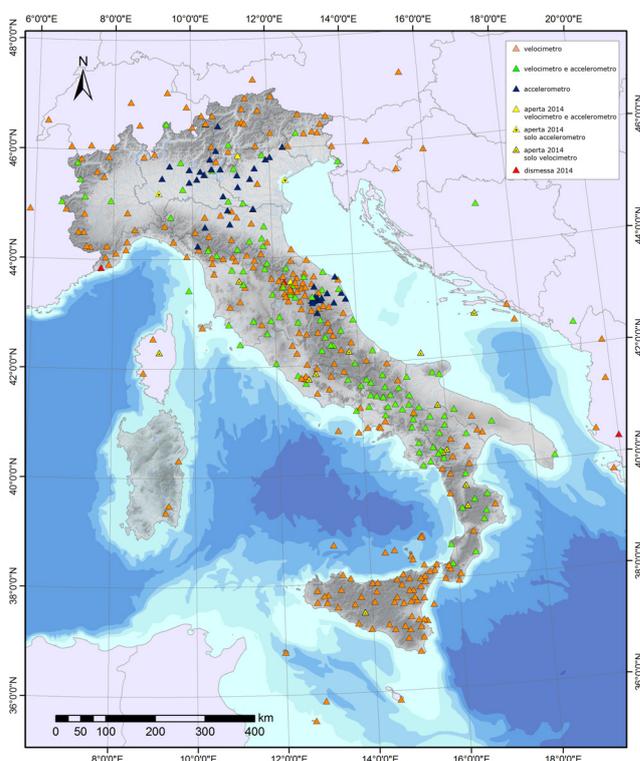
In Trentino Alto Adige è stata installata una nuova stazione in un sito in provincia di Trento (DOSS). Due nuove stazioni sono state inserite in acquisizione per la Lombardia: BOTM in provincia di Brescia e EUCT in provincia di Pavia; entrambe le stazioni sono state equipaggiate con il solo sensore accelerometrico. In Veneto è stato selezionato un nuovo sito per una stazione in provincia di Venezia (VENL) anche questo attrezzato con il solo accelerometro. In Toscana è stata installata una nuova stazione, in provincia di Firenze, in località Tavarnelle (TAV1). Nelle Marche, in provincia di Pesaro e Urbino, è stata attivata una nuova stazione nel comune di Apecchio (APEC). Nel Lazio, in provincia di Roma, sono state installate 2 stazioni: RCAV e VIVA, mentre un nuovo sito di stazione è stato selezionato in Abruzzo, in provincia de L'Aquila (T0110). Due nuove stazioni sono state attivate in Basilicata: AG11 e AG51 entrambe in provincia di Potenza. In Puglia sono stati realizzati e resi operativi due nuovi siti di stazione in provincia di Foggia (CAPA e TREM). Due nuove installazioni sono state realizzate anche in Calabria, entrambe in provincia di Cosenza: SPS2 e TDS (stazione riattivata dopo 3 anni di dismissione). Una nuova stazione è stata resa operativa in Sicilia in provincia di Caltanissetta (CMDO).

Al di fuori dei confini nazionali è stato realizzato il collegamento di altre 3 stazioni sismometriche: CORF in Corsica, LSTV in Croazia e ARPR in Turchia.

Durante l'anno sono state chiuse 2 stazioni temporanee installate in occasione della sequenza sismica iniziata nel dicembre 2013 nel Sannio-Matese: T1011 (provincia di Caserta) e T1012 (provincia di Benevento).

Figura 1 Mappa delle stazioni della Rete Sismica Nazionale in esercizio nel 2014. Le stazioni operative nell'arco dell'anno sono indicate da triangoli verdi se dotate di velocimetro e accelerometro, in arancione se con il solo velocimetro, in blu se equipaggiate con il solo accelerometro. I triangoli gialli indicano le nuove stazioni installate e quelli rossi le stazioni permanenti dismesse nel 2014.

Figure 1 Map of the Italian National Seismic Network operating during 2014. Green triangles show the stations that operated during the whole 2014, equipped with both velocimeter and accelerometer, orange triangles show stations with velocimeter only, blue triangles with accelerometer only. Yellow triangles show new stations installed, and red triangles show permanent stations dismissed during 2014.



Nel corso del 2014 hanno smesso di fornire dati al servizio nazionale di sorveglianza sismica le stazioni di Renzetti (ATRE) in provincia di Perugia, Perinaldo (NEGI) in provincia di Imperia e Tepelene (TPE) in Albania.

| Tipologia | n° | note |
|-----------------------------------|-----|--|
| Numero totale di stazioni | 427 | comprese 3 dismesse nel 2014 |
| Nuove installazioni 2014 | 19 | di cui 3 nuove acquisizioni da collaborazioni con enti esteri |
| Totale velocimetri | 383 | |
| Velocimetri verticali | 9 | |
| Velocimetri a 3 componenti | 374 | |
| Stazioni accelerometriche | 162 | di cui 44 solo accelerometriche |
| Sensori in pozzo (^) | 11 | |
| Stazioni fondo marino (#) | 1 | SN1 |
| Totale stazioni fuori dei confini | 33 | 1 HL-NOA; 11 ETH; 4 MN; 2 AO; 3 AC; 3 CR; 4 RD; 2 FR; 2 SL; 1 TR |
| Stazioni Geofon | 2 | ARPR e MATE |
| Trillium-240s | 12 | |
| Trillium-120s | 29 | |
| Trillium-120C | 7 | |
| Trillium-40s | 190 | |
| S-13 (terna) | 2 | |
| S-13 | 4 | solo verticale |
| SS1-Ranger | 5 | solo verticale |
| Le3D-5s | 36 | 2 sensori accoppiati con Malin in pozzo (BAT1 e BAT2) |
| Le3D-20s | 4 | |
| Le3D-1s | 17 | |
| L4-C-3D | 4 | |
| L4-C | 1 | LISA |
| CMG-3T-100s | 2 | |
| CMG1T-OBS-360s | 1 | SN1 |
| CMG40T-30s | 7 | |
| CMG40T-60s | 7 | |
| CMG40T-100s | 1 | LSTV |
| CMG-3TB | 1 | FERB |
| CMG-3ESP | 2 | |
| KS-2000 | 1 | FAEN |
| STS1-VBB | 1 | VSL |
| STS2-120s | 43 | |
| STS2-3G-120s | 1 | BOJS |
| Malin | 5 | 2 sensori accoppiati con Le3D-5s in pozzo (BAT1 e BAT2) |
| Episensor | 150 | |
| CMG-5T | 2 | |
| CMG-5TB | 1 | FERB |
| SF3000 | 9 | |

Tabella 1 Composizione strumentale della Rete Sismica Nazionale nel corso del 2014. I simboli ^ e # indicano nella tabella stazioni - Allegato A - rispettivamente i sensori in pozzo e i sensori sul fondale marino.

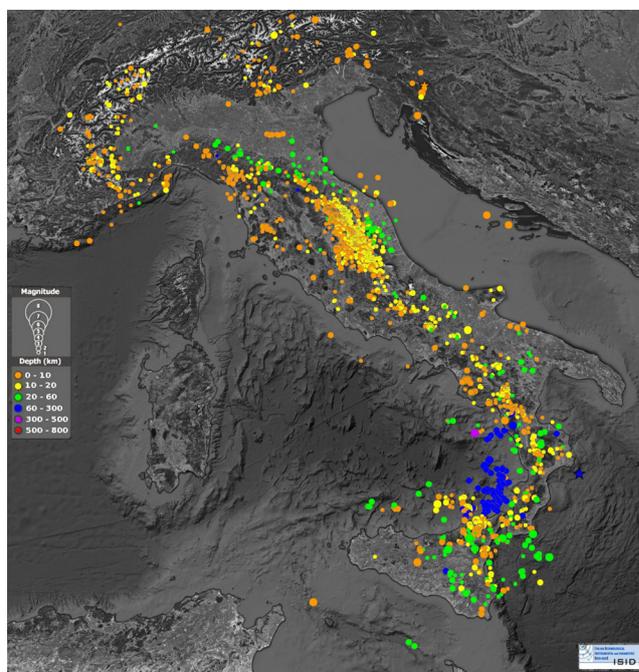
Table 1 Instruments of the Italian National Seismic Network installed during 2014. Symbols ^ and # indicate in the station table - Annex A - the borehole sensors and the OBS (Ocean Bottom Seismometers) respectively.

2. La sismicità italiana nel 2014

Nel 2014 il numero di terremoti rilevati dalle stazioni della Rete Sismica Nazionale risulta paragonabile a quello dell'anno precedente; anche il 2014 è caratterizzato da numerose piccole sequenze o sciami sismici, senza nessun evento di magnitudo maggiore di 5. Il numero di terremoti presenti nel BSI nel 2014 è pari a 27433, circa 2000 in più rispetto all'anno precedente (Figura 2).

Figura 2 Mappa della sismicità italiana estratta dal Bollettino Sismico Italiano del 2014. I parametri ipocentrali sono ricavabili in <http://terremoti.ingv.it/iside> [ISIDe working group, 2016].

Figure 2 Map of the Italian seismicity recorded in 2014, extracted from the Italian Seismic Bulletin. Hypocentral parameters are available at <http://terremoti.ingv.it/en/iside> [ISIDe working group, 2016].



Sono stati due gli eventi sismici più rilevanti avvenuti entrambi nel mese di aprile, a distanza di tre giorni: il primo avvenuto il giorno 5 (10:24 UTC) di magnitudo M_L 5.0 (M_W 4.7) localizzato nel Mar Ionio al largo della costa calabra orientale nelle vicinanze di Isola Capo Rizzuto (KR), mentre il secondo è avvenuto il giorno 7 alle ore 19:27 UTC di magnitudo M_L 4.7 (M_W 4.7) nel versante francese delle Alpi Cozie, a pochi chilometri dal confine italiano.

L'evento sismico più profondo registrato il 18 luglio 2014 (04:08 UTC) è stato localizzato nel settore in subduzione del Mar Tirreno meridionale [Cimini et al., 2006; Chiarabba et al., 2008], a nord delle Isole Eolie, ad una profondità di circa 400 km e di magnitudo M_L 2.7.

Buona parte della sismicità registrata nel 2014 risulta associabile a sequenze o periodi sismici di durata e frequenza variabile; le 32 sequenze sismiche individuate si distribuiscono prevalentemente lungo il settore appenninico centro-settentrionale, nell'Arco Calabro e nella parte settentrionale della Sicilia orientale. Prosegue per tutto il 2014 il lungo periodo sismico nell'area dell'Alta Valtiberina nella stessa zona interessata anche negli anni precedenti da attività sismica diffusa e persistente [Chiaraluce et al., 2014; Valoroso et al., 2017].

Per circa il 92% dei 27433 terremoti registrati nel 2014 è stato possibile calcolare il valore di magnitudo locale M_L utilizzando la legge di attenuazione di Hutton e Boore [1987], mentre per il restante 8% la magnitudo associata è la magnitudo durata M_D calcolata utilizzando la relazione di Console et al. [1988]; infine ad un 5% del totale degli eventi risultano associati entrambi i valori di magnitudo (M_L e M_D).

Per gli eventi più forti, una cinquantina, è stato calcolato il momento tensore utilizzando la tecnica del Time Domain Moment Tensor (TDMT [Dreger and Helmberger, 1993; Dreger, 2003]) nella versione sviluppata all'INGV [Scognamiglio et al., 2009; 2010].

Il BSI 2014 contiene 10982 terremoti di magnitudo minore o uguale a 1.0, pari a circa il 40% del totale degli eventi registrati nel corso dell'anno; nel 2013 questa percentuale era del 37%.

La spiegazione di questo lieve aumento può essere trovata in un incremento delle stazioni sismiche acquisite nel sistema automatico di localizzazione e, come già accennato, al numero significativo di terremoti di bassa magnitudo rilevati in Valtiberina grazie alla rete sismica locale realizzata in quest'area nell'ambito del progetto TABOO [Chiaraluce et al., 2014].

Si ricorda che il Bollettino Sismico Italiano è scaricabile dalla pagina web <http://terremoti.ingv.it/iside> [ISIDe working group, 2016] e attraverso i web services descritti alla pagina http://terremoti.ingv.it/webservices_and_software. Informazioni sul Bollettino Sismico Italiano sono presenti inoltre alla pagina <http://terremoti.ingv.it/bsi> e nei documenti quadrimestrali che lo descrivono a partire dal 2015 [Bollettino Sismico Italiano (BSI), I quadrimestre 2015, DOI (Digital Object Identifier): 10.13127/BSI/201501 e successivi].

In Figura 3 viene rappresentato il numero cumulato di eventi sismici contenuti nel BSI 2014; la stella gialla indica il terremoto del 5 aprile avvenuto al largo della costa ionica (M_L 5.0, M_W 4.7) di cui si è parlato in precedenza.

La distribuzione cumulata mostrata in questa figura ha un andamento abbastanza lineare che evidenzia in modo chiaro come nel corso dell'anno non ci siano state sequenze sismiche importanti; gli unici due incrementi di sismicità sono visibili a fine marzo (prima della stella gialla) e verso la fine dell'anno; corrispondono rispettivamente ad un intensificarsi dell'attività sismica nell'Alta Valtiberina (fine marzo) e ad una sequenza sismica in provincia di Siena (dicembre) di cui si parlerà nel seguito.

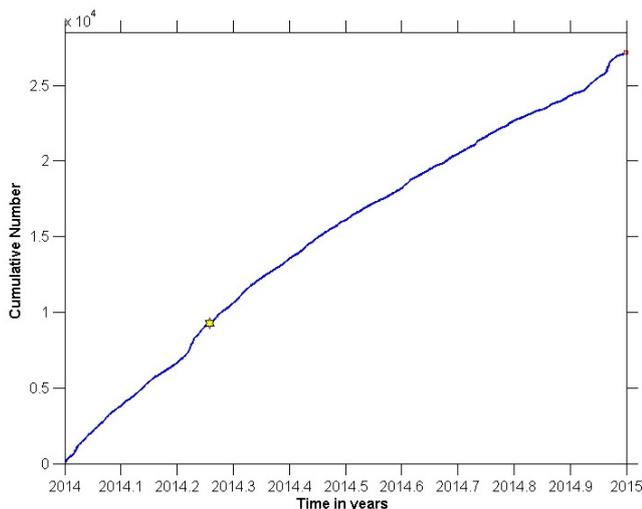


Figura 3 Numero cumulato di terremoti presenti nel BSI 2014. La stella indica l'unico terremoto di magnitudo $M_L \geq 5.0$.

Figure 3 Cumulative number of earthquakes in BSI 2014. The star shows the only earthquake with $M_L \geq 5.0$.

Per confrontare la magnitudo minima di completezza M_C del BSI 2014 con quella degli anni precedenti, è stato utilizzato il metodo della massima verosimiglianza utilizzando il software ZMAP [Wiemer, 2001]. Dal dataset iniziale del BSI sono stati eliminati i terremoti con profondità ipocentrale ≥ 38 km, corrispondente al valore medio della profondità della Moho nel modello a strati piani e paralleli utilizzato per la localizzazione dei terremoti del BSI [Mele et., al. 2010] (vedi Tab. 2); sono stati inoltre eliminati sia la sismicità di confine sia i circa 240 eventi di probabile natura antropica (esplosioni in cave estrattive) rilevati nel corso dell'anno.

Il valore ottenuto per il BSI nel 2014 è pari a 1.2, con $b = 0.937 \pm 0.007$ e $a = 5.27$; la distribuzione cumulata e non-cumulata, in funzione della magnitudo, dei terremoti analizzati per l'intero anno è mostrata in Figura 4.

I valori di M_C per gli anni precedenti sono stati pari a 1.6 nel 2009 e 2010, 1.5 nel 2011, 1.4 nel 2012 e 1.2 nel 2013.

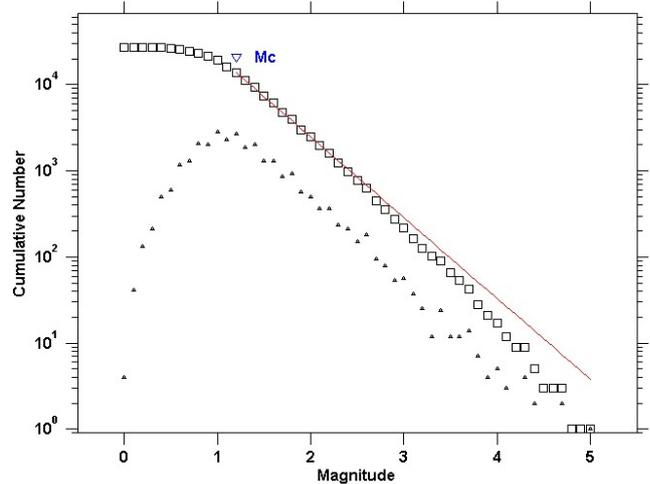
In Figura 5 si può notare come l'andamento della magnitudo minima di completezza M_C nel corso del 2014 sia abbastanza regolare a meno di alcuni picchi significativi che evidenziano i momenti di maggiore attività sismica o le principali sequenze. Tra questi ricordiamo una delle fasi del

periodo sismico della Valtiberina nella parte centrale del grafico e una sequenza sismica in provincia di Siena avvenuta nella parte finale dell'anno.

Per evitare un effetto di bordo nel calcolo della media mobile (calcolata su finestre di 500 punti), sono stati inclusi anche gli ultimi due mesi del 2013.

Figura 4 Gutenberg-Richter cumulata (quadrati) e non-cumulata (triangoli) calcolata sui dati del BSI nel 2014. I valori di a , b e M_c (Magnitudo Minima di Completezza) sono stati calcolati utilizzando il software ZMAP [Wiemer, 2001]. La magnitudo minima di completezza apparente è, come per il 2013, pari a 1.2.

Figure 4 Cumulative (squares) and non-cumulative (triangles) Gutenberg-Richter distribution of the whole BSI 2014. The values of a , b and M_c (Minimum Magnitude of Completeness) have been calculated using the software ZMAP [Wiemer, 2001]. The apparent minimum magnitude of completeness is 1.2, the same of BSI 2013.



Maximum Likelihood Solution
 b -value = 0.937 ± 0.007 , a value = 5.27, a value (annual) = 5.27
 Magnitude of Completeness = 1.2

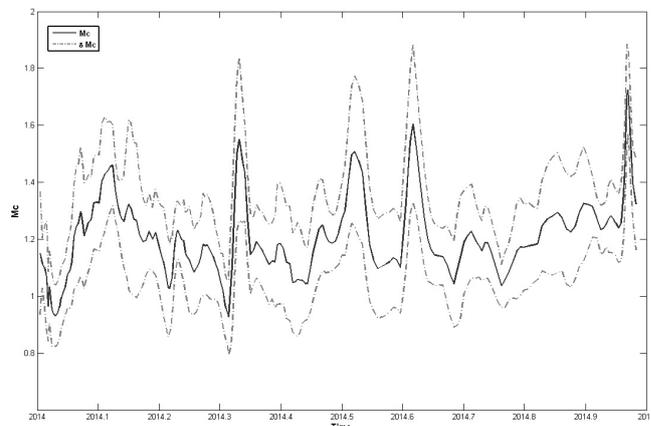
| Spessore (km) | Velocità P (km/s) | Velocità S (km/s) |
|---------------|-------------------|-------------------|
| 11.1 | 5.00 | 2.89 |
| 26.9 | 6.50 | 3.75 |
| semispazio | 8.05 | 4.65 |

Tabella 2 Il modello di velocità utilizzato per le localizzazioni del BSI 2014 è costituito da due strati cristallini a velocità costante e un semispazio. Il rapporto V_p/V_s è ovunque 1.732.

Table 2 The velocity model used in the locations of BSI 2014 consists of two homogeneous crustal layers over a homogeneous half-space. The V_p/V_s ratio is everywhere 1.732.

Figura 5 Variazione temporale della magnitudo minima di completezza M_c , e relativa incertezza nel corso del 2014 calcolati utilizzando il software ZMAP [Wiemer, 2001]. Il tempo è espresso in anni e decimi di anno.

Figure 5 Variation of the minimum magnitude of completeness M_c during 2014 and its uncertainty computed using the ZMAP software [Wiemer, 2001]. Time is expressed in years and tenths of a year.



3. Sequenze sismiche del 2014

L'analisi della sismicità presente nel BSI 2014 ha evidenziato 32 sequenze sismiche che, come per gli anni precedenti, sono state individuate utilizzando l'algoritmo di *declustering* di Reasenberg [1985] e una serie di criteri di selezione, definiti dagli analisti del BSI, che verranno illustrati in seguito.

Si ricorda che l'algoritmo utilizzato analizza spazialmente e temporalmente tutti gli eventi sismici, individuando eventuali *cluster* che vengono rappresentati attraverso il terremoto equivalente; due eventi vengono associati in un *cluster* se vicini temporalmente e spazialmente. Il periodo di associabilità di ogni evento varia da 2 a 10 giorni a seconda della loro magnitudo; spazialmente, due eventi di magnitudo M1 e M2 sono associati nello stesso *cluster* se la distanza tra i due ipocentri è inferiore alla somma dei raggi r_1 e r_2 delle faglie circolari equivalenti ai due terremoti secondo il modello di Kanamori e Anderson [1975].

La distanza minima di associazione viene corretta tenendo conto degli errori orizzontali e verticali di localizzazione; in questa analisi delle sequenze il fattore correttivo è pari rispettivamente a 2 e a 5 chilometri, come per il 2013, al contrario degli anni precedenti in cui il valore di correzione era 5 sia per l'errore sul piano orizzontale che per la profondità. Tale diminuzione del fattore correttivo dell'errore orizzontale permette di individuare in maniera più precisa eventuali *cluster* in aree con alta sismicità di fondo.

L'evento equivalente ha come coordinate ipocentrali la media pesata delle coordinate degli eventi maggiori della sequenza, mentre la magnitudo equivalente si ottiene dal calcolo del momento sismico totale rilasciato dal *cluster* che corrisponde alla sommatoria dei momenti sismici degli eventi appartenenti alla sequenza.

È utile ricordare che per sequenza si intende un gruppo di terremoti individuato con l'algoritmo di Reasenberg, a prescindere quindi dalla presenza o meno di un *mainshock* all'interno del gruppo.

Le principali sequenze sismiche individuate nel 2014 sono mostrate nella Figura 6.

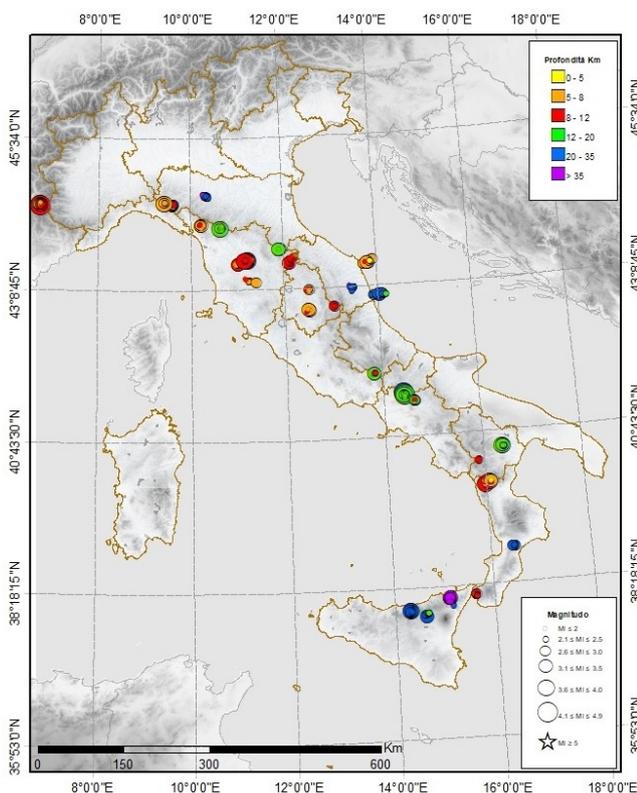


Figura 6 Mappa delle 32 sequenze sismiche individuate nel BSI del 2014 tramite l'algoritmo di *declustering* di Reasenberg [1985]. Il colore indica la profondità degli eventi; la dimensione dei simboli è proporzionale alla magnitudo.

Figure 6 Map of the 32 seismic sequences identified in BSI 2014 by applying the *declustering* algorithm of Reasenberg [1985]. Circles are color-coded according to the depth of the earthquakes; the size of the symbols is proportional to the magnitude.

3.1 Criteri di selezione

L'analisi per l'individuazione delle sequenze sismiche viene effettuata in due fasi successive; ad una prima fase di *declustering* utilizzando l'algoritmo di Reasenber [1985], che consente di evidenziare un certo numero di raggruppamenti di eventi sismici, segue una ulteriore selezione effettuata in base ad alcuni criteri specifici:

- almeno 10 terremoti di cui almeno uno di magnitudo $M \geq 2.5$;
- almeno 20 terremoti a prescindere dalla loro magnitudo.

In questa fase preliminare di individuazione delle sequenze sismiche, anche per il BSI 2014, si è posta molta attenzione nell'evidenziare all'interno del catalogo tutti i probabili eventi di natura antropica (circa 240 esplosioni in cava; vedi capitolo 4 per maggiori dettagli), così come tutti i terremoti con profondità ipocentrale ≥ 38 km (corrispondente al valore medio della profondità della Moho nel modello a strati piani e paralleli utilizzato per la localizzazione dei terremoti del BSI) e la sismicità di confine.

Il risultato finale è la lista delle 32 sequenze sismiche mostrate in tabella 3, mentre la tabella 4 (paragrafo 3.4) riporta i *cluster* con almeno un evento di magnitudo $M \geq 3.5$, che sono però esclusi dall'analisi delle sequenze perché composti da meno di 10 eventi.

| n° | Area epicentrale Comune (Provincia) | I evento | Durata (giorni) | n°ev | Evento equivalente | | | | Evento di magnitudo massima | | Secondo evento per magnitudo | |
|----|---|-------------|--------------------|------|--------------------|--------|-------|------|--------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| | | Tempo or. | | | Lat. N | Lon. E | Prof. | M | Data Tempo or. | M | Data Tempo or. | M |
| 1 | Piedimonte Matese (Caserta) | 13122917:03 | 49.449 | 343 | 41.37 | 14.45 | 17.24 | 4.98 | 13122917:08 | 5.0 | 14012007:12 | 4.2 |
| 2 | Moliterno (Potenza) | 14012513:48 | 27.826 | 25 | 40.26 | 15.90 | 9.61 | 2.85 | 14021014:37 | 2.2 | 14021602:47 | 2.2 |
| 3 | Reggio Calabria | 14020817:36 | 0.735 | 31 | 38.12 | 15.64 | 10.78 | 3.29 | 14020818:15 | 2.9 | 14020818:18 | 2.6 |
| 4 | San Donato Val di Comino (Frosinone) | 14021704:54 | 7.215 | 31 | 41.73 | 13.86 | 10.70 | 3.40 | 14021704:54 | 3.4 | 14021800:56 | 2.2 |
| 5 | Massa Martana (Perugia) | 14031520:22 | 40.243 | 50 | 42.78 | 12.52 | 7.40 | 3.54 | 14040122:51 | 3.1 | 14040202:10 | 3.1 |
| 6 | Alpi Cozie (confine Italia-Francia) | 14040719:26 | 220.7 | 306 | 44.50 | 6.73 | 10.75 | 4.66 | 14040719:26 | 4.6 | 14062201:32 | 3.4 |
| 7 | Traversetolo (Parma) | 14042816:11 | 0.498 | 28 | 44.64 | 10.36 | 31.25 | 3.22 | 14042817:09 | 2.5 | 14042818:37 | 2.5 |
| 8 | Borgo Pace (Pesaro-Urbino) | 14051407:58 | 44.732 | 56 | 43.65 | 12.27 | 7.62 | 2.98 | 14051412:07 | 2.4 | 14060302:04 | 2.3 |
| 9 | Castrovillari (Cosenza) | 14060306:53 | 74.367 | 189 | 39.90 | 16.10 | 8.79 | 4.04 | 14060613:41 | 3.8 | 14060421:20 | 3.6 |
| 10 | Novara di Sicilia (Messina) | 14060703:52 | 23.551 | 43 | 38.08 | 15.11 | 10.44 | 3.51 | 14060715:00 | 3.4 | 14060715:13 | 2.9 |
| 11 | Cesarò (Messina) | 14062613:46 | 15.113 | 29 | 37.86 | 14.65 | 21.66 | 3.34 | 14062702:56 | 3.1 | 14062615:21 | 2.8 |
| 12 | Borgo Val di Taro (Parma) | 14062712:37 | 18.347 | 58 | 44.51 | 9.65 | 9.91 | 3.41 | 14071400:56 | 2.8 | 14062712:37 | 2.7 |
| 13 | Falerone (Fermo) | 14070121:00 | 56.375 | 34 | 43.12 | 13.49 | 26.64 | 3.16 | 14070121:00 | 2.4 | 14071412:16 | 2.4 |
| 14 | Sovicille (Siena) | 14070416:38 | 3.276 | 24 | 43.29 | 11.26 | 7.69 | 3.06 | 14070622:33 | 2.6 | 14070622:25 | 2.4 |
| 15 | Golfo di Patti e Milazzo (Messina) | 14071510:26 | 70.531 | 54 | 38.14 | 15.12 | 10.54 | 3.08 | 14081422:40 | 2.3 | 14071601:31 | 2.3 |
| 16 | Monte Conero (Ancona) | 14080806:18 | 4.758 | 33 | 43.52 | 13.84 | 7.95 | 3.68 | 14080921:23 | 3.4 | 14080905:06 | 3.3 |
| 17 | Certaldo (Firenze) | 14080905:04 | 8.498 | 51 | 43.54 | 11.03 | 8.63 | 3.50 | 14080913:47 | 3.4 | 14080910:07 | 2.7 |
| 18 | San Benedetto del Tronto (Ascoli Piceno) | 14081116:38 | 5.333 | 19 | 43.00 | 14.09 | 29.08 | 3.55 | 14081300:04 | 3.4 | 14081300:12 | 2.9 |
| 19 | Ferrandina (Matera) | 14081206:16 | 14.233 | 113 | 40.45 | 16.41 | 15.94 | 3.79 | 14081220:15 | 3.6 | 14081310:08 | 3.1 |
| 20 | Mistretta (Messina) | 14082601:18 | 1.217 | 22 | 37.92 | 14.33 | 27.77 | 3.75 | 14082601:19 | 3.6 | 14082601:20 | 3.4 |

| n° | Area epicentrale Comune (Provincia) | I evento | Durata (giorni) | n°ev | Evento equivalente | | | | Evento di magnitudo massima | | Secondo evento per magnitudo | |
|----|---|-------------|--------------------|------|--------------------|--------|-------|------|--------------------------------|-----------|---------------------------------|------|
| | | Tempo or. | | | Lat. N | Lon. E | Prof. | M | Data | Tempo or. | M | Data |
| 21 | Abetone - Cutigliano (Pistoia) | 14090710:45 | 20.888 | 79 | 44.14 | 10.69 | 13.94 | 3.85 | 14090710:45 | 3.8 | 14090921:38 | 2.6 |
| 22 | Minucciano (Lucca) | 14092501:59 | 12.11 | 127 | 44.19 | 10.25 | 8.61 | 3.54 | 14092811:21 | 3.2 | 14092517:43 | 3.0 |
| 23 | Pontelandolfo (Benevento) | 14092516:29 | 0.738 | 49 | 41.27 | 14.67 | 14.41 | 3.40 | 14092517:29 | 3.0 | 14092600:50 | 2.7 |
| 24 | Chiusi della Verna (Arezzo) | 14100604:18 | 10.934 | 47 | 43.77 | 11.94 | 12.22 | 3.64 | 14101702:38 | 3.4 | 14101622:23 | 3.2 |
| 25 | Novara di Sicilia (Messina) | 14100823:48 | 2.125 | 21 | 38.07 | 15.13 | 35.76 | 3.59 | 14101016:16 | 3.3 | 14101016:27 | 3.3 |
| 26 | Isola d'Arbia (Siena) | 14101722:23 | 23.147 | 20 | 43.27 | 11.38 | 9.64 | 2.91 | 14111001:55 | 2.7 | 14102004:56 | 2.1 |
| 27 | Caraffa di Catanzaro (Catanzaro) | 14112709:05 | 3.797 | 25 | 38.86 | 16.49 | 21.89 | 3.27 | 14112709:09 | 3.0 | 14112709:05 | 2.8 |
| 28 | Norcia (Perugia) | 14112712:10 | 14.689 | 24 | 42.84 | 13.08 | 9.78 | 2.97 | 14120205:26 | 2.6 | 14120204:25 | 2.4 |
| 29 | Santo Stefano d'Aveto (Genova) | 14113009:32 | 23.633 | 20 | 44.55 | 9.46 | 6.97 | 3.76 | 14113009:34 | 3.7 | 14122112:46 | 2.8 |
| 30 | Bastia Umbra (Perugia) | 14120803:29 | 25.748 | 46 | 43.12 | 12.57 | 9.03 | 3.10 | 14120822:50 | 2.6 | 14120902:30 | 2.4 |
| 31 | Mercatale - Greve in Chianti (Firenze) | 14121704:07 | 77.749 | 709 | 43.61 | 11.25 | 8.76 | 4.42 | 14121910:36 | 4.0 | 14121909:39 | 3.7 |
| 32 | Sansepolcro (Arezzo) | 14122022:03 | 15.576 | 130 | 43.56 | 12.14 | 8.61 | 3.63 | 14122115:51 | 3.5 | 14122114:08 | 2.7 |

Tabella 3 Elenco dei *clusters* in ordine cronologico individuati nel BSI 2014 con l'algoritmo di Reasenber [1985]. La tabella riporta il numero d'ordine del *cluster*, l'area interessata dalla sequenza, il tempo origine del primo evento della sequenza, la durata della sequenza in giorni e frazioni di giorno, il numero di eventi associati con magnitudo $M \geq 1.5$, i parametri del terremoto equivalente che riassume le caratteristiche mediate della sequenza, il tempo origine e la magnitudo dei due eventi maggiori della sequenza. La magnitudo dell'evento equivalente è ottenuta sommando il rilascio di momento sismico totale della sequenza. Sono stati selezionati i *cluster* con almeno 10 eventi e almeno un terremoto di magnitudo $M \geq 2.5$, i *cluster* con almeno 20 eventi di qualunque valore di magnitudo.

Table 3 Chronological list of clusters detected in BSI 2014 with the Reasenber algorithm [1985]. The table reports the cluster identification number, the region struck by the sequence, the origin time of the first event, the duration of the sequence in days, the number of events with magnitude $M \geq 1.5$, the parameters of the equivalent earthquake, the origin time and magnitude of the two major earthquakes in the sequence. The magnitude of the equivalent earthquake is obtained computing the total moment release of the sequence. We selected clusters with at least 10 earthquakes and at least an event of magnitude $M \geq 2.5$, clusters with at least 20 events of any value of magnitude.

3.2 Principali sequenze sismiche nel 2014

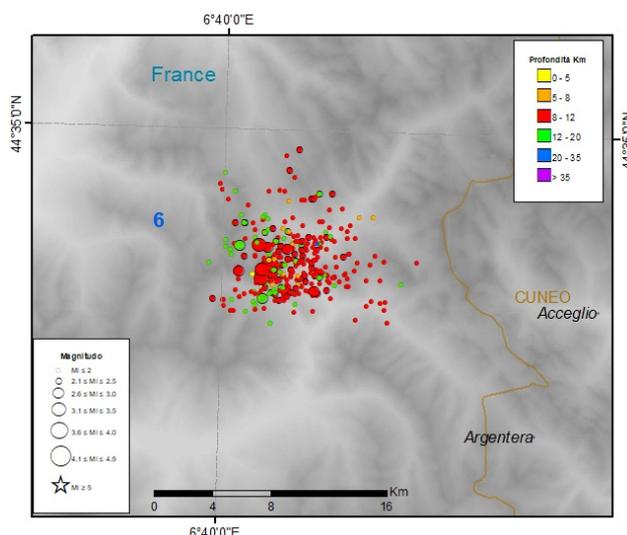
Vengono di seguito presentate le 32 sequenze sismiche individuate nel 2104. Procedendo da nord verso sud rispetto al territorio italiano, vengono descritte le principali caratteristiche di tali sequenze: localizzazione, data e intervallo temporale, numero di terremoti ed eventi principali.

3.2.1 Alpi occidentali

L'unica sequenza sismica avvenuta nel corso del 2014 nel settore alpino è quella che si è verificata nel territorio francese delle Alpi Cozie (Figura 7; sequenza n° 6; si veda anche Tab. 3); iniziata nel mese di aprile con un evento di magnitudo $M_L 4.7$ ($M_W 4.7$) seguito da circa 300 repliche; questa sequenza ha avuto una durata di alcuni mesi.

Figura 7 Sequenza sismica avvenuta nel 2014 nel settore francese delle Alpi Cozie.

Figure 7 Seismic sequence occurred in 2014 in the French sector of the Cozie Alps.



3.2.2 Appennino settentrionale

La Figura 8 mostra le cinque sequenze sismiche che sono state individuate nell'Appennino settentrionale durante il 2014.

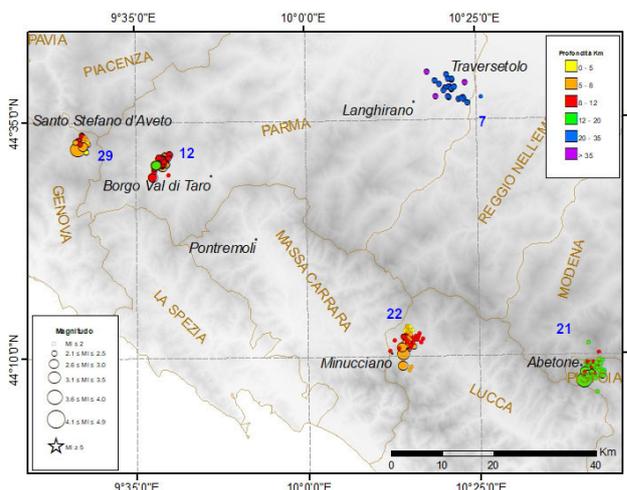
Partendo dal settore occidentale possiamo osservare due piccoli *cluster* (seq. n° 29 e n° 12 in Figura 8 e Tab. 3) avvenuti nei pressi di Santo Stefano d'Aveto (provincia di Genova) e di Borgo Val di Taro (provincia di Parma). Entrambi sono durati circa una ventina di giorni, il primo ha avuto poco più di venti repliche (M_L massima 3.7) mentre il secondo quasi 60 repliche ma una magnitudo massima M_L più bassa: 2.8. Nel settore orientale, sempre in provincia di Parma, è avvenuto nel mese di aprile un piccolo sciame sismico nei pressi del comune di Traversetolo (seq. n° 7 in Figura 8 e Tab. 3). I circa 30 eventi, avvenuti nell'arco di mezza giornata, hanno avuto come caratteristica una profondità ipocentrale media di circa 30 km, cosa abbastanza usuale in questa porzione appenninica mentre non ci sono stati eventi di magnitudo elevata (M_L massima 2.5).

Le ultime due sequenze della Figura 8, localizzate nel settore meridionale, si trovano nei pressi del comune di Abetone - Cutigliano, in provincia di Pistoia (seq. n° 21 in Figura 8 e Tab. 3) e nel comune di Minucciano, in provincia di Lucca (seq. n° 22 in Figura 8 e Tab. 3).

La prima è durata una ventina di giorni, l'evento più forte ha avuto una M_L pari a 3.8 e circa 80 repliche, la profondità media è risultata di circa 14 km. La seconda sequenza è stata molto più concentrata temporalmente; in 12 giorni sono avvenuti 127 terremoti, la M_L massima è stata pari a 3.8 e le profondità ipocentrali medie sono risultate più superficiali della sequenza precedente: 8-9 km.

Figura 8 Sequenze sismiche avvenute nel 2014 nell'Appennino Settentrionale.

Figure 8 Seismic sequences occurred during 2014 in the Northern Apennines.



3.2.3 Toscana (province di Firenze e Siena)

In Toscana, oltre alle due sequenze appena descritte nel paragrafo 3.2.1, nel corso del 2014 ne sono avvenute anche altre quattro tra le province di Firenze e di Siena (Figura 9). La principale tra queste è quella che ha interessato i comuni di Mercatale e Greve in Chianti, in provincia di Firenze (seq. n° 31 in Figura 9 e Tab. 3); iniziata il 17 dicembre con eventi di bassa magnitudo, ha fatto registrare nelle prime ore del 19 due eventi più energetici (00:09 UTC M_L 3.3 e 09:39 UTC M_L 3.8, M_W 3.8) per arrivare alle 10:36 UTC all'evento più forte della sequenza che ha avuto una M_L e M_W pari a 4.1; l'evento è stato fortemente risentito nei dintorni di Firenze e in tutta la Toscana. Successivamente, soprattutto nelle prime ore dopo l'evento principale, sono state numerosissime le repliche registrate, molte delle quali hanno avuto valori di magnitudo compresi tra 2.0 e 3.0. La sequenza è durata circa due mesi e mezzo, più di 700 sono stati gli eventi localizzati che hanno mostrato una profondità media di 8 chilometri.

Un'altra piccola sequenza ha interessato, nel mese di agosto, la provincia di Firenze, in particolare il comune di Certaldo (seq. n° 17 in Figura 9 e Tab. 3); in poco più di una settimana sono stati localizzati circa 50 terremoti, il più forte dei quali ha avuto una M_L pari a 3.4. Anche in questo caso le profondità ipocentrali hanno avuto valori intorno agli 8 km.

Più a sud, nella provincia di Siena, sono invece avvenute le altre due sequenze (seq. n° 14 e 26 in Figura 9 e Tab. 3); nel mese di luglio e nei pressi di Sovicille la prima, nel mese di ottobre e nei pressi di Isola d'Arbia la seconda. Entrambe hanno avuto caratteristiche simili: circa 20 terremoti localizzati a profondità ipocentrali tra i 7 e i 9 km con M_L massima 2.6 - 2.7. L'unica differenza sostanziale è che la prima è stata molto concentrata temporalmente, 3 giorni, mentre nella seconda gli eventi sono avvenuti in un intervallo temporale di circa tre settimane.

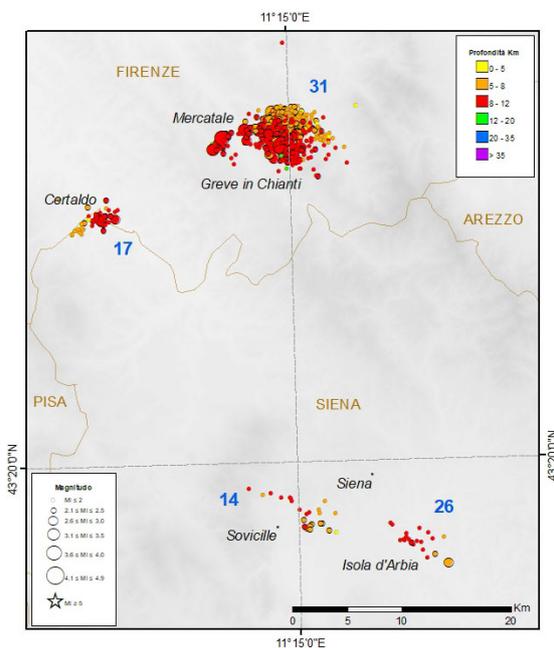


Figura 9 Sequenze sismiche in Toscana (province di Firenze e Siena).

Figure 9 Seismic sequences in Tuscany (Firenze and Siena provinces).

3.2.4 Appennino toscano e umbro-marchigiano

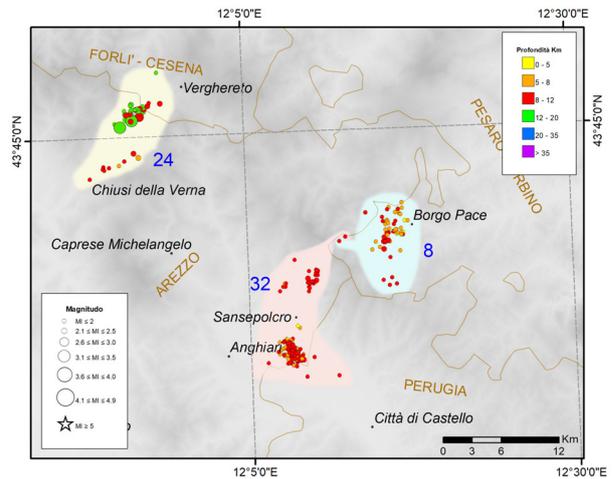
La Figura 10 mostra tre sequenze sismiche avvenute nel corso del 2014 a cavallo tra la parte più orientale dell'Appennino toscano e quello umbro-marchigiano. La prima (seq. n° 24 in Figura 10 e Tab. 3) è stata localizzata ad ottobre nei pressi del comune di Chiusi della Verna (provincia di Arezzo) ed è durata circa 11 giorni durante i quali sono avvenuti una cinquantina di terremoti, di cui il più forte ha avuto una M_L 3.4, mentre le profondità ipocentrali sono state mediamente dell'ordine dei 12 km.

Sempre in provincia di Arezzo, e più precisamente nel comune di Sansepolcro (seq. n° 32 in Figura 10 e Tab. 3), è avvenuta, nel mese di dicembre, una sequenza sismica durata circa due settimane nelle quali sono stati registrati 130 eventi; M_L 3.5 la magnitudo massima calcolata e 8-9 km le profondità ipocentrali.

Ha avuto invece quasi le caratteristiche di uno sciame sismico la sequenza avvenuta presso il comune di Borgo Pace, in provincia di Pesaro-Urbino, (seq. n° 8 in Figura 10 e Tab. 3); infatti in circa 45 giorni, a partire dal mese di maggio, sono stati registrati 56 eventi, il più forte dei quali ha avuto una M_L pari a 2.4.

Figura 10 Sequenze sismiche tra l'Appennino toscano e umbro-marchigiano.

Figure 10 Seismic sequences between Tuscan and Umbria-Marche Apennines.

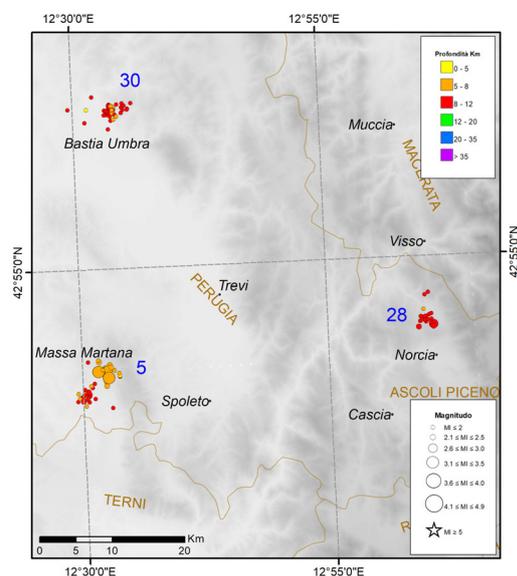


3.2.5 Appennino umbro-marchigiano

In Figura 11 sono riportate tre piccole sequenze sismiche avvenute, nei mesi di marzo, novembre e dicembre, nell'Appennino umbro-marchigiano (seq. n° 5, 28 e 30 in Figura 11 e Tab. 3) nei comuni di Massa Martana, Norcia e Bastia Umbra, tutti e tre in provincia di Perugia. Presentano caratteristiche molto simili per quanto riguarda la durata (da 15 a 40 giorni) e il numero di eventi (da 25 a 50); le magnitudo massime hanno valori relativamente piccoli (da M_L 2.6 a 3.1) e simili sono anche le profondità ipocentrali (7-9 km).

Figura 11 Sequenze sismiche tra l'Appennino toscano e umbro-marchigiano.

Figure 11 Seismic sequences between Tuscan and Umbria-Marche Apennines.



3.2.6 Costa marchigiana

La costa marchigiana nel corso del 2014 è stata interessata, nei mesi di luglio e agosto, da tre sequenze sismiche di modesta entità (Figura 12).

La prima (seq. n° 16 in Figura 12 e Tab. 3) è avvenuta nel settore di costa più settentrionale, in mare al largo del Monte Conero, in provincia di Ancona. Durata solo cinque giorni, nei quali sono stati localizzati 33 terremoti, il più forte dei quali di magnitudo M_L 3.4 e profondità medie intorno agli 8 km; la forma leggermente allungata e perpendicolare alla linea di costa della piccola sequenza risulta probabilmente dovuta agli errori di localizzazione e alla geometria della rete sismica non adeguata per localizzare con accuratezza le sequenze in mare.

Più a sud, in provincia di Fermo, nel comune di Falerone, troviamo la sequenza n° 13 (Figura 12, Tab. 3) che ha le caratteristiche di uno sciame sismico in quanto in 56 giorni sono stati localizzati 34 eventi, nessuno dei quali ha avuto magnitudo significative rispetto agli altri. Le profondità ipocentrali medie (26 km) sono quelle caratteristiche delle strutture compressive dell'arco appenninico presenti in questo settore [Cimini et al., 2006; Chiarabba et al., 2008].

Profondità ipocentrali simili (30 km) presenta la sequenza n° 18 (Figura 12, Tab. 3) avvenuta in mare al largo di San Benedetto del Tronto (in provincia di Ascoli Piceno); in cinque giorni sono stati registrati 19 terremoti, il più forte dei quali di magnitudo M_L 3.4. Anche questa sequenza sismica presenta una dispersione degli eventi localizzati simile a quella del *cluster* n° 16 appena descritto; tale dispersione risulta collegata alle stesse criticità sopra evidenziate.

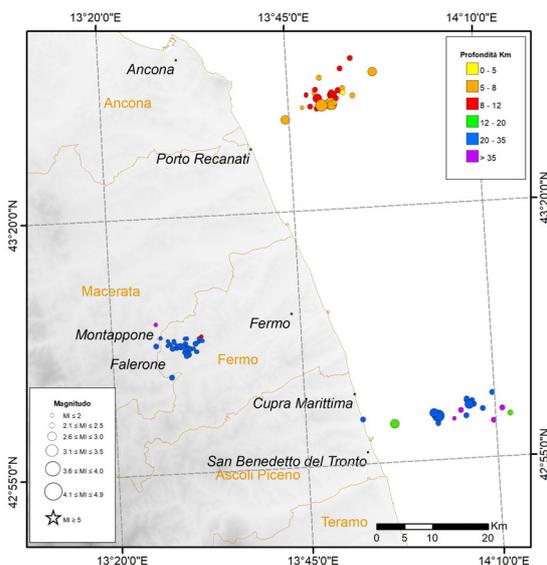


Figura 12 Sequenze sismiche lungo la costa marchigiana durante il 2014.

Figure 12 Seismic sequences along the Marche coast during 2014.

3.2.7 Appennino centro-meridionale

La Figura 13 mostra le sequenze sismiche che sono avvenute nel corso del 2014 nella porzione centro-meridionale dell'Appennino.

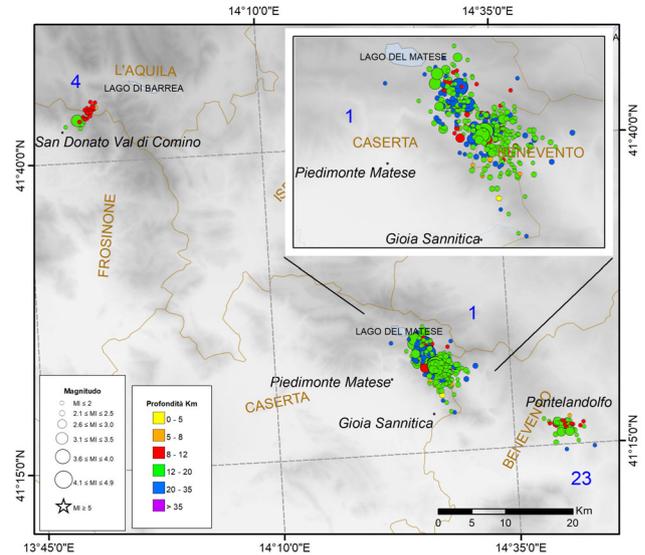
La principale, evidenziata dall'ingrandimento in figura (seq. n° 1 in Figura 13 e Tab. 3), è quella che ha interessato le province di Caserta e Benevento. Iniziata nel dicembre 2013, e proseguita nel 2014, è una delle sequenze più significative dell'anno; durata circa due mesi, ha fatto registrare un numero elevato di terremoti (343). L'evento principale è stato di M_L 5.0, avvenuto il 29 dicembre 2013 alle ore 17:08 GMT, mentre una replica di M_L 4.2 è stata registrata il 2 gennaio 2014 [De Gori et al., 2014; Di Luccio et al., 2018; Trionfera et al., 2020].

Le altre due sequenze in Figura 13 sono quella di San Donato Val di Comino (in provincia di Frosinone; n° 4 in Figura 13 e Tab. 3), avvenuta a febbraio, ha fatto registrare in una settimana

31 terremoti, il più forte dei quali di M_L 3.4 [Frepoli et al., 2017] e quella di Pontelandolfo, nel mese di settembre (in provincia di Benevento, n° 23 in Figura 13 e Tab. 3) dove in una sola giornata sono stati registrati 49 terremoti (magnitudo massima M_L 3.4) ad una profondità ipocentrale media di 14 km.

Figura 13 Sequenze sismiche nell'Appennino centro meridionale.

Figure 13 Seismic sequences in the central-southern Apennines.



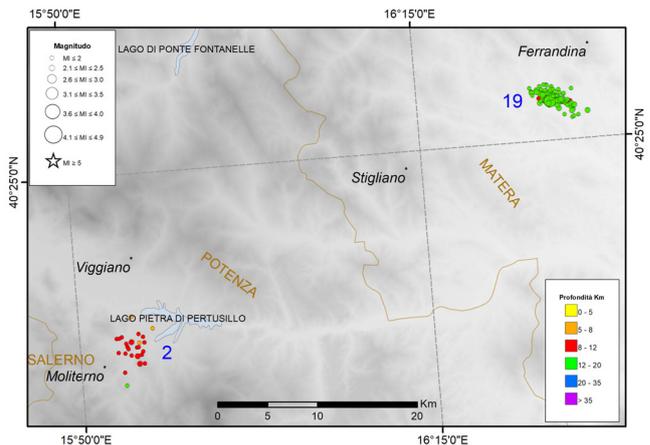
3.2.8 Appennino meridionale

Altre due sequenze sismiche sono avvenute nell'Appennino meridionale nel corso del 2014, oltre a quelle appena descritte nel paragrafo 3.2.7. La prima (seq. n° 2 in Figura 14 e Tab. 3) è avvenuta nel mese di gennaio nei pressi del comune di Moliterno, in provincia di Potenza; anche questa presenta le caratteristiche di uno sciame sismico: in 28 giorni sono stati localizzati solo 25 terremoti di modesta energia (M_L massima pari a 2.2). Sciami di questo tipo sono abbastanza frequenti in quest'area, alcuni dei quali innescati probabilmente dalle variazioni del livello dell'acqua del vicino lago Pertusillo [Improta et al., 2017].

Ha mostrato caratteristiche più simili ad una sequenza sismica quella localizzata nei pressi di Ferrandina, in provincia di Matera (seq. n° 19 in Figura 14 e Tab. 3); durata due settimane, nel mese di agosto, ha avuto un evento principale di M_L 3.6, preceduto da una ventina di *foreshocks* a cui hanno fatto seguito un centinaio di repliche. Le profondità ipocentrali sono state mediamente intorno ai 16 km.

Figura 14 Sequenze sismiche avvenute nel 2014 nell'Appennino meridionale.

Figure 14 Seismic sequences in the Southern Apennines during 2014.



3.2.9 Arco Calabro

Scendendo lungo l'Appennino meridionale, due sono le due sequenze sismiche avvenute nell'Arco Calabro che vengono mostrate in Figura 15. La prima (seq. n° 9 in Figura 15 e Tab. 3) è avvenuta al confine tra Basilicata e Campania nel settore montuoso del Pollino (comuni di Castrovillari e Morano Calabro, in provincia di Cosenza): iniziata nel mese di giugno, è durata più di due mesi (74 giorni) e sono stati complessivamente 189 i terremoti registrati, il più forte dei quali di magnitudo M_L 3.8. Ricordiamo che questa area, già a partire dal 2010, è stata interessata da una intensa e prolungata attività sismica caratterizzata dall'alternanza di periodi simili a sciami sismici alternati a fasi mainshock-aftershock più tipiche di una sequenza sismica [Margheriti et al., 2014; De Gori et al., 2014]. Il secondo cluster (seq. n° 27 in Figura 15 e Tab. 3) è stato localizzato nel comune di Caraffa di Catanzaro nel mese di dicembre; in quattro giorni sono avvenuti 25 eventi sismici con una profondità ipocentrale media di 22 km, la magnitudo massima è stata di M_L 3.0.

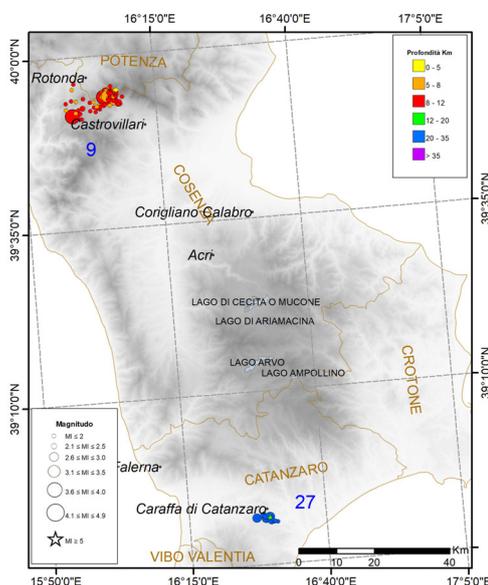


Figura 15 Sequenze sismiche avvenute nel 2014 nell'Arco Calabro.

Figure 15 Seismic sequences occurred during the 2014 in the Calabrian arc.

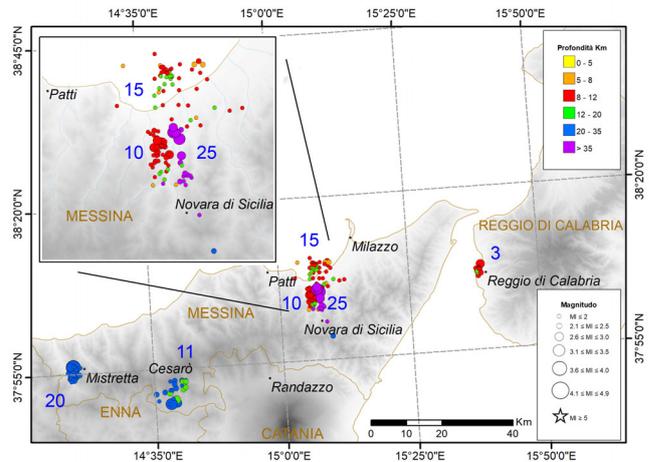
3.2.10 Stretto di Messina e Sicilia nord-orientale

Si conclude l'analisi delle sequenze sismiche avvenute nel 2014 con la porzione della penisola compresa tra lo Stretto di Messina e la Sicilia nord-orientale (Figura 16). Nel mese di febbraio la prima sequenza (seq. n° 3 in Figura 16 e Tab. 3) per la quale nell'arco di una giornata sono stati localizzati 31 terremoti, poche centinaia di metri al largo della costa di Reggio Calabria. Si è trattato di un piccolo sciame sismico che ha avuto un valore massimo di magnitudo pari a M_L 2.9. Tutte in provincia di Messina le altre sequenze sismiche localizzate, rispettivamente nei mesi di giugno, luglio, agosto e ottobre, tre delle quali (seq. n° 10, 15 e 25 in Figura 16 e Tab. 3) in un'area relativamente piccola tra il Golfo di Patti e Milazzo e il comune di Novara di Sicilia. La sequenza n° 15 ha avuto le caratteristiche di uno sciame sismico con 54 eventi registrati in circa 70 giorni e magnitudo massime molto basse: M_L 2.3. Le sequenze n° 10 e n° 25, seppur molto vicine, hanno caratteristiche differenti; 43 eventi in 23 giorni la prima (M_L massima pari a 3.4 e profondità intorno ai 10 km) mentre molto più concentrata temporalmente la seconda con 21 terremoti in due giorni, magnitudo massima comparabile (M_L 3.3) mentre le profondità ipocentrali di quest'ultima sequenza sono state molto più alte: intorno ai 35 km. Le ultime due sequenze (seq. n° 11 e 20 in Figura 16 e Tab. 3) sono avvenute la prima nei pressi del comune di Cesarò la prima (29 eventi in 15 giorni, M_L massima 3.1) e la seconda nelle vicinanze del

comune di Mistretta (22 eventi in poco più di un giorno, M_L massima 3.6). Entrambe queste sequenze hanno avuto profondità ipocentrali comprese tra i 20 e i 30 chilometri.

Figura 16 Sequenze sismiche localizzate nello Stretto di Messina e in Sicilia nord-orientale.

Figure 16 Seismic sequences located in the Strait of Messina area and in north-eastern Sicily.



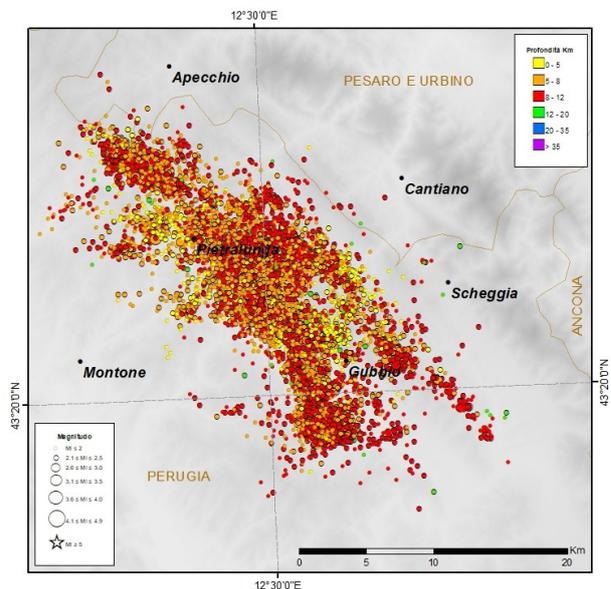
3.3 Sismicità diffusa

Si analizza in questo capitolo una buona parte della sismicità presente nel BSI 2014, sismicità che l'algoritmo di *declustering* di Reasenber [1985] non riesce a risolvere come sequenza definita spazio-temporalmente ma che raggruppa in *cluster* di eventi che solitamente risultano localizzati in aree molto vaste e distribuiti per tutto il corso dell'anno. Generalmente, come evidenziato nelle analisi riportate nei BSI degli anni precedenti [Mele et al., 2010b; Arcoraci et al., 2012; Battelli et al., 2013; Berardi et al., 2016; Castellano et al., 2017, Marchetti et al. 2020], questo tipo di sismicità diffusa viene rilevato in ampie zone nell'Appennino centrale, dove la notevole presenza di stazioni sismiche della RSN e l'alto tasso di sismicità di fondo, fa sì che questo fenomeno sia più evidente rispetto ad altre zone della penisola.

La Figura 17 mostra una di queste zone, la Valtiberina, interessata già dal 2010 da un lungo periodo sismico [Valoroso et al., 2017]. L'elevato numero di stazioni sismiche presenti nel settore della Alta Valtiberina, realizzate nell'ambito del progetto TABOO [Chiaraluce et al., 2014], fa sì che la magnitudo di detezione sia molto bassa: nel solo 2014 sono presenti nel BSI ben 13443 terremoti.

Figura 17 Sismicità diffusa localizzata nel corso del 2014 nella zona della Valtiberina (Perugia).

Figure 17 Widespread seismicity located in the Valtiberina area (Perugia) during 2014.



Una seconda area caratterizzata da sismicità diffusa si estende su un segmento appenninico lungo più di un centinaio di chilometri che comprende parte delle province di Perugia e Macerata a nord, fino a quelle di Rieti e dell'Aquila a sud (Figura 18). In questa zona è presente una sismicità di fondo molto importante e l'individuazione di sequenze sismiche risulta piuttosto complicata, anche riducendo i parametri di selezione dell'algoritmo di Reasenberg (2 km in orizzontale e 5 km in verticale di errore sulle coordinate ipocentrali).

Tra i comuni di Camerino, Foligno e Castelsantangelo sul Nera si nota una sismicità prevalentemente sparsa così come nella provincia dell'Aquila, mentre risulta più clusterizzata tra Norcia, Leonessa e Amatrice: quasi 1500 gli eventi sismici localizzati in tutta l'area.

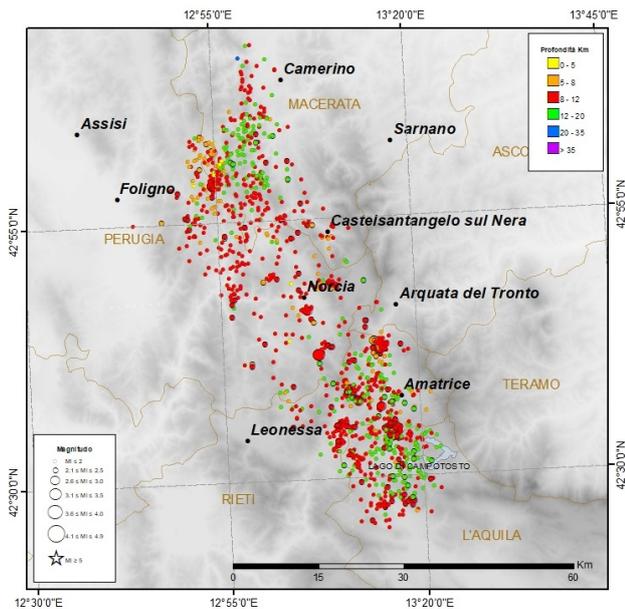


Figura 18 Sismicità diffusa localizzata nel 2014 in un settore dell'Appennino centrale, compreso tra le province di Perugia, Macerata, Rieti e l'Aquila.

Figure 18 Widespread seismicity located in central Apennines between the provinces of Perugia, Macerata, Rieti and l'Aquila during 2014.

3.4 Cluster significativi

In base ai criteri utilizzati per la scelta delle sequenze sismiche, illustrati in precedenza, un certo numero di *cluster* individuati attraverso l'algoritmo di Reasenberg vengono scartati nonostante il valore di magnitudo (M_L maggiore o uguale a 3.5); i più significativi tra questi sono riportati nella tabella 4. Il loro basso numero di repliche (inferiore a 10) fa sì che non vengano considerati come sequenze sismiche anche se si tratta di eventi in qualche modo significativi sia per la magnitudo elevata sia per il risentimento che quasi tutti hanno avuto tra la popolazione.

| n° | Area epicentrale | n° ev. | Evento di magnitudo massima | | | | |
|----|--------------------------------------|--------|-----------------------------|--------|--------|-------|-----------|
| | | | Data Tempo or. | Lat. N | Lon. E | Prof. | M |
| 1 | Isole Eolie (a W di Vulcano - ME) | 8 | 14011403:43 | 38.393 | 14.904 | 17.3 | M_W 3.9 |
| 2 | Albanella (SA) | 6 | 14012219:35 | 40.441 | 15.135 | 6.1 | M_W 3.6 |
| 3 | Monti Nebrodi (CT) | 2 | 14030820:52 | 37.922 | 14.862 | 36.7 | M_W 3.8 |
| 4 | San Giovanni in Fiore (CS) | 1 | 14032507:56 | 39.290 | 16.528 | 30.4 | M_L 3.6 |
| 5 | Mar Ionio Settentrionale (KR) | 1 | 14040510:24 | 38.766 | 17.253 | 75.2 | M_W 4.7 |

| n° | Area epicentrale | n° ev. | Evento di magnitudo massima | | | | |
|----|----------------------------------|--------|-----------------------------|--------|--------|-------|--------------------|
| | | | Data Tempo or. | Lat. N | Lon. E | Prof. | M |
| 6 | Costa pesarese (PU) | 1 | 14042922:26 | 44.048 | 13.061 | 6.3 | M _W 3.5 |
| 7 | Acquasparta (TR) | 4 | 14061408:52 | 42.669 | 12.549 | 7.2 | M _W 3.5 |
| 8 | Bova Marina (RC) | 1 | 14061803:07 | 37.937 | 15.882 | 59.9 | M _L 3.5 |
| 9 | Golfo di Policastro (SA) | 5 | 14062904:24 | 39.898 | 15.588 | 9.0 | M _L 3.8 |
| 10 | Gargnano (BS) | 4 | 14082817:49 | 45.656 | 10.666 | 10.0 | M _W 3.6 |
| 11 | Isole Eolie (a W di Salina - ME) | 6 | 14100922:58 | 38.532 | 14.736 | 20.7 | M _L 3.9 |
| 12 | Chiusi della Verna (AR) | 4 | 14101702:38 | 43.760 | 11.925 | 13.2 | M _W 3.5 |
| 13 | Canale di Sicilia meridionale | 6 | 14111913:06 | 36.363 | 13.502 | 32.3 | M _L 3.7 |
| 14 | Pozzol Groppo (AL) | 1 | 14120617:40 | 44.880 | 9.024 | 11.1 | M _L 3.6 |
| 15 | Bonefro (CB) | 3 | 14122411:40 | 41.707 | 14.956 | 18.0 | M _W 4.0 |
| 16 | Spezzano Piccolo (CS) | 6 | 14122821:43 | 39.289 | 16.358 | 14.0 | M _W 4.3 |

Tabella 4 Elenco dei *clusters* più significativi nel 2014 con almeno un evento di magnitudo $M \geq 3.5$ e un numero di eventi inferiore a 10, non presenti nella tabella 3.

Table 4 List of most significant clusters in 2014 with at least one event of magnitude $M \geq 3.5$ and less than 10 events, not included in Table 3.

Tra i più significativi di questo elenco possiamo ricordare quello del 5 aprile (n° 5 in tabella 4) che, sebbene avvenuto in mare al largo di Capo Rizzuto (provincia di Crotone), è stato distintamente avvertito in tutta l'Italia meridionale a causa della sua magnitudo (M_W 4.7) e della profondità ipocentrale (75 km) che ne ha determinato un maggiore risentimento.

Ricordiamo inoltre il terremoto del 28 dicembre (n° 16 in tabella 4) localizzato a una decina di chilometri da Cosenza, avvertito nettamente nella città e anche in gran parte della Calabria.

4. Esplosioni in cava

Durante la fase di analisi degli eventi sismici del 2014, non sono stati individuati nuovi siti in cui l'attività estrattiva ha generato eventi di origine antropica, ad esclusione di una cava situata nei pressi del comune di Castel Focognano, in provincia di Arezzo (Figura 19). L'area estrattiva (e il vicino cementificio), ben visibile al centro della figura, risulta ubicata vicino alla cittadina di Rassina (AR) ed è caratterizzata probabilmente da una scarsa attività in quanto sono molto rari gli eventi riconducibili a scoppi in cava individuati dagli analisti nel corso degli anni: solo 5 dal 2012 al 2019 [Latorre et al., 2014].

Per questo motivo il riconoscimento di questi piccoli "eventi" è stato possibile solo attraverso l'analisi analitica di alcune registrazioni che ha evidenziato le caratteristiche proprie di un evento

artificiale, mentre un riscontro statistico in questo caso è stato impossibile a causa del basso numero di eventi. Nella Figura 19 i pallini gialli rappresentano sia i pochi eventi di natura antropica sia alcuni terremoti di origine tettonica. Gli scoppi in cava sono avvenuti tra le ore 9 e 10 GMT e le magnitudo risultano comprese tra 0.5 e 1.2.

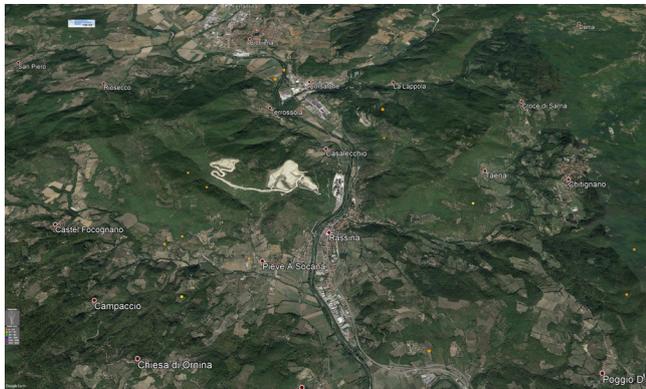


Figura 19 Eventi di probabile natura antropica e tettonica presenti nel BSI 2014 localizzati intorno al comune di Castel Focognano, provincia di Arezzo (immagine elaborata con Google Earth).

Figure 19 Anthropic and tectonic events in the BSI 2014 located near Castel Focognano, province of Arezzo (image processed with Google Earth).

Nella Figura 20 si può osservare la registrazione di uno di questi eventi di origine antropica in una delle quattro stazioni della Rete Sismica Nazionale più vicine alla cava (CRE, ASQU, SFI, RUF) avvenuto il 3 giugno 2014 alle 09:05 GMT. Per confronto, nella Figura 21 si possono osservare i sismogrammi delle tre componenti della stazione sismica CRE (Caprese Michelangelo, Arezzo) di un evento sismico di origine tettonica avvenuto il 18 febbraio 2016 (ore 14:13 GMT, M_L 1.7) proprio nei pressi della cava.

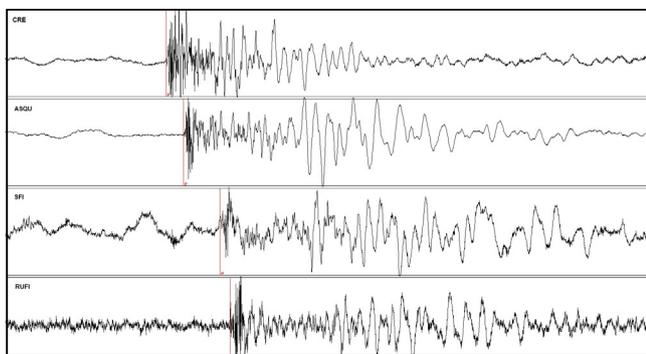


Figura 20 Sismogramma della componente verticale delle stazioni sismiche di CRE, ASQU, SFI, RUF di una esplosione in cava nei pressi di Castel Focognano (provincia di Arezzo). L'onda P iniziale, ad alta frequenza, è seguita da un segnale monocromatico.

Figure 20 Seismogram (vertical component) of the seismic stations CRE, ASQU, SFI, RUF due to an explosion in a quarry close to Castel Focognano (Arezzo). The initial P phase is followed by a monochromatic signal.

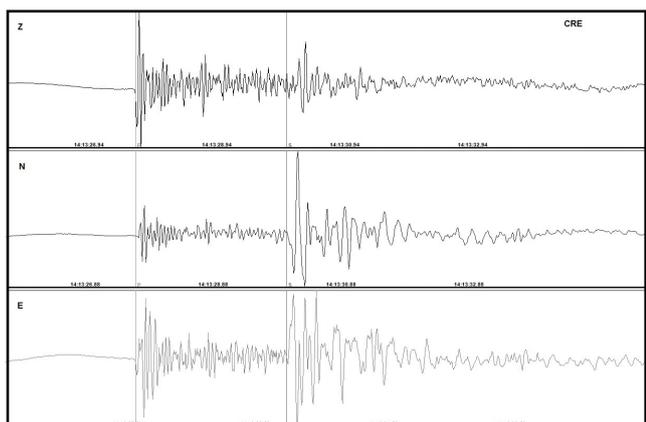


Figura 21 Evento sismico di origine tettonica avvenuto il 18 febbraio 2016 (ore 14:13 GMT, M_L 1.7) localizzato nei pressi della cava mostrata in Figura 19.

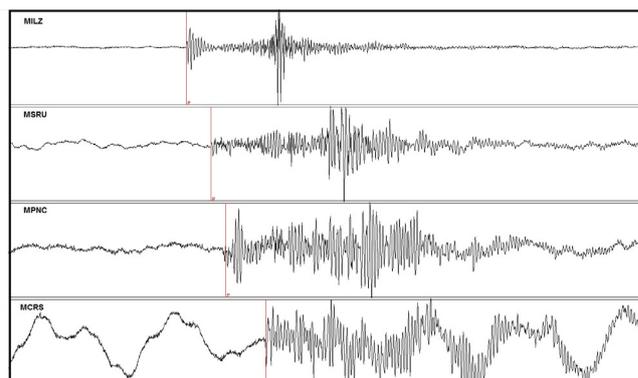
Figure 21 Tectonic event (2016/02/18, 14:13 GMT, M_L 1.7) located near the quarry displayed figure 19.

I due eventi di Figura 20 e 21 distano tra loro meno di un chilometro, hanno una durata di circa 15-20 secondi e il confronto tra i due tipi di sismogrammi ci permette di evidenziare le differenze sostanziali tra un evento tettonico e uno di natura antropico. Lo scoppio in cava è caratterizzato da un inizio impulsivo (e compressivo) con un contenuto del segnale ad alta frequenza che viene dissipato nei primi secondi di registrazione, probabilmente a causa della sorgente molto superficiale; il resto del segnale presenta caratteristiche monocromatiche a bassa frequenza e delle fasi più ampie associabili probabilmente alle onde superficiali. Il terremoto di origine tettonica presenta anch'esso un contenuto di alte frequenze associato al primo arrivo, che può essere però oltre che di tipo compressivo anche distensivo come in questo caso, ma tali frequenze non si esauriscono velocemente come nell'altro caso. Molto evidenti sulle componenti orizzontali sono le fasi S.

Durante il mese di ottobre 2014 si è svolta nel Mar Ionio una campagna oceanografica franco-tedesca denominata DIONYSUS a cui ha partecipato anche l'INGV [Moretti et al., 2015]; l'esperimento era finalizzato all'acquisizione di profili sismici a rifrazione/riflessione nel Mare Ionio meridionale e nella zona di subduzione della Calabria attraverso la registrazione di segnali sismici generati da scoppi ad aria compressa effettuati in mare da una nave lungo delle rotte prestabilite. Questi scoppi, registrati dagli OBS utilizzati nell'esperimento, sono stati registrati anche da alcune stazioni sismiche della RSN in Sicilia e in Calabria; la Figura 22 mostra una di queste registrazioni effettuate durante una delle fasi di *shooting* dell'esperimento. Il sismogramma presenta un inizio generalmente impulsivo e il segnale è monocromatico.

Figura 22 Sismogramma della componente verticale delle stazioni sismiche di MILZ, MSRU, MPNC e MCRS di uno scoppio ad aria compressa effettuato nel Mar Ionio durante il progetto DIONYSUS.

Figure 22 Seismogram (vertical component) of the seismic stations MILZ, MSRU, MPNC e MCRS during shooting phase of the DIONYSUS Project.



5. Frane

In questo capitolo vengono analizzati due eventi franosi avvenuti nel corso del 2014 sull'arco alpino e più precisamente nel settore bellunese delle Dolomiti. Questo tipo di fenomeni sono molto comuni nelle Dolomiti, probabilmente legati a fenomeni di termoclastismo, cioè alle variazioni di temperatura tra il giorno e la notte, che lentamente disgregano la roccia provocandone la rottura e le successive frane da crollo.

Il primo evento è avvenuto il 6 giugno alle ore 14:10 (ora locale) ed ha interessato la zona della Torre Trieste, una delle cime più famose del gruppo del Monte Civetta; una porzione di roccia si è staccata ed è franata per circa 500 metri fino alla base della Torre. Nella Figura 23 si può osservare la nicchia di distacco da cui si è generata la frana (a destra) e il canale in cui il materiale franato si è incanalato (a sinistra). Le foto della Figura 23 provengono dal successivo sopralluogo dei Vigili del Fuoco.



Figura 23 Frana del gruppo del Monte Civetta, in provincia di Belluno, avvenuta il 6 giugno 2014.

Figure 23 Landslide in the Monte Civetta area (Belluno) occurred on June 6th, 2014.

La Figura 24 mostra i sismogrammi della componente verticale di alcune stazioni sismiche installate nel settore alpino che hanno registrato l'evento franoso: CTI (Castello Tesino, Trento), STAL (Staligial, Pordenone), CGPR (Cima Grappa, Belluno), ABSI (Aberstuckl, Bolzano), ROSI (Rosskopf, Bolzano). Le stazioni più vicine, CTI e STAL, distano dal luogo della frana circa 45 e 50 chilometri.

Osservando il sismogramma di una frana, si può notare un segnale abbastanza simmetrico, a differenza di un terremoto di origine tettonica; l'inizio emergente corrisponde alla messa in movimento del materiale roccioso che avviene sempre gradualmente, l'ampiezza massima delle onde registrate è visibile nella parte centrale del sismogramma, quando il crollo raggiunge la sua fase più energetica. Infine la coda del segnale è la lenta messa a riposo del materiale franato. La registrazione, della durata di circa 40-50 secondi, presenta un contenuto molto scarso di alte frequenze.

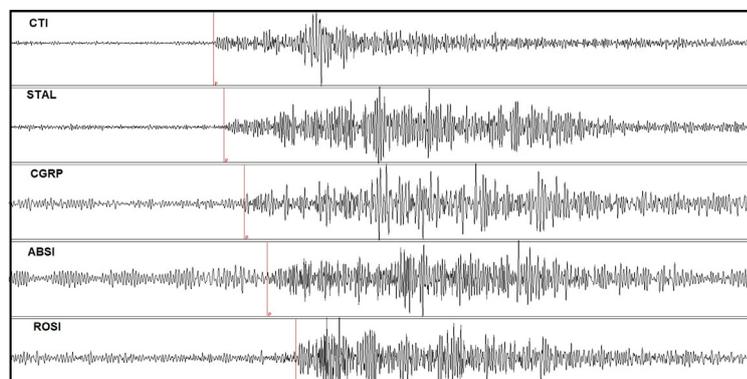


Figura 24 Sismogrammi digitali della componente verticale delle stazioni sismiche CTI (Castello Tesino, TN), STAL (Staligial, PN), CGPR (Cima Grappa, BL), ABSI (Aberstuckl, BZ), ROSI (Rosskopf, BZ), relativi alla frana del gruppo del Monte Civetta (6 giugno 2014).

Figure 24 Digital record (vertical component) of the landslide of Monte Civetta (2014/06/06) registered at seismic stations CTI (Castello Tesino, TN), STAL (Staligial, PN), CGPR (Cima Grappa, BL), ABSI (Aberstuckl, BZ), ROSI (Rosskopf, BZ).

La seconda frana osservata nel 2014 è avvenuta il 12 novembre a circa 20 chilometri dalla prima, nel Cadore, e precisamente sul Monte Antelao, dove una grande quantità di materiale roccioso è partita da circa 2600 m di quota per fermarsi a circa 1300 m con un fronte approssimativo di 150 m di larghezza. Anche questo fenomeno è stato registrato dalle stazioni sismiche presenti nelle

vicinanze (Figura 25): FVI (Forni Avoltri, Udine), BRES (Bressanone, Bolzano) e AGOR (Agordo, Belluno). I sismogrammi presentano caratteristiche simili al caso precedente: segnale simmetrico e a bassa frequenza, mentre la durata della registrazione della frana è di circa 60-70 secondi.

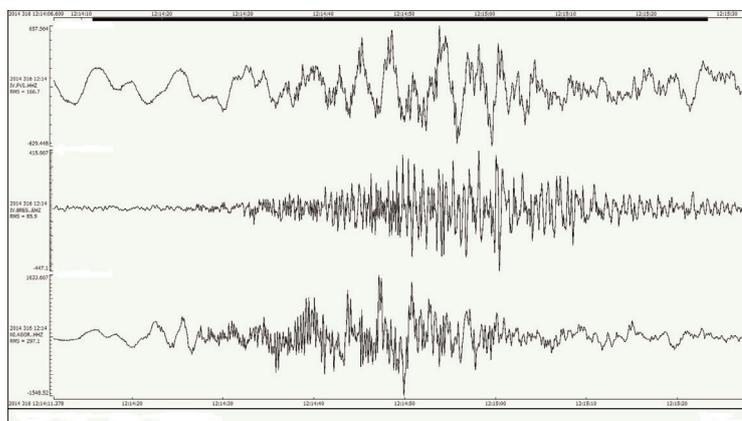


Figura 25 Sismogrammi digitali della componente verticale delle stazioni sismiche FVI (Forni Avoltri, UD), BRES (Bressanone, BZ) e AGOR (Agordo, BL), relativi alla frana del Monte Antelao (12 novembre 2014).

Figure 25 Digital record (vertical component) of the landslide of Monte Antelao (2014/11/12) registered at seismic stations FVI (Forni Avoltri, UD), BRES (Bressanone, BZ) and AGOR (Agordo, BL).

6. Sintesi della sismicità analizzata nel 2014

Le caratteristiche principali della sismicità presente nel BSI del 2014 sono riassunte nella tabella 5.

| Tabella riassuntiva | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------|------|-----------------------|-------|-----------------------|------|-----------------------|-----|-----------------------|----|--------------|---|
| Rete Sismica Nazionale | 427 stazioni sismiche (vedi tabella 1 e Allegato A per dettagli) | | | | | | | | | | | | |
| Terremoti localizzati | 27433 | | | | | | | | | | | | |
| Magnitudo massima | $M_L 5.0 - M_W 4.7$ (evento del 5 aprile nel Mar Ionio) $M_L 4.7 - M_w 4.7$ (evento del 7 aprile delle Alpi Cozie) | | | | | | | | | | | | |
| Distribuzione degli eventi in classi di magnitudo M_L | <table border="0"> <tr> <td>$0.0 \leq M \leq 0.9$</td> <td>8089</td> </tr> <tr> <td>$1.0 \leq M \leq 1.9$</td> <td>16865</td> </tr> <tr> <td>$2.0 \leq M \leq 2.9$</td> <td>2258</td> </tr> <tr> <td>$3.0 \leq M \leq 3.9$</td> <td>204</td> </tr> <tr> <td>$4.0 \leq M \leq 4.9$</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>$M \geq 5.0$</td> <td>1</td> </tr> </table> | $0.0 \leq M \leq 0.9$ | 8089 | $1.0 \leq M \leq 1.9$ | 16865 | $2.0 \leq M \leq 2.9$ | 2258 | $3.0 \leq M \leq 3.9$ | 204 | $4.0 \leq M \leq 4.9$ | 16 | $M \geq 5.0$ | 1 |
| $0.0 \leq M \leq 0.9$ | 8089 | | | | | | | | | | | | |
| $1.0 \leq M \leq 1.9$ | 16865 | | | | | | | | | | | | |
| $2.0 \leq M \leq 2.9$ | 2258 | | | | | | | | | | | | |
| $3.0 \leq M \leq 3.9$ | 204 | | | | | | | | | | | | |
| $4.0 \leq M \leq 4.9$ | 16 | | | | | | | | | | | | |
| $M \geq 5.0$ | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Magnitudo di completezza (M_c) | 1.2 | | | | | | | | | | | | |
| Numero sequenze | 32 | | | | | | | | | | | | |
| Principali sequenze | Alpi Cozie (sequenza n° 6 in tabella 3) | | | | | | | | | | | | |
| Mercatale (sequenza n° 31 in tabella 3) | | | | | | | | | | | | | |
| Eventi di origine antropica | 240 ca | | | | | | | | | | | | |

Tabella 5 Sintesi della sismicità analizzata nel BSI 2014.
Table 5 Synthesis of the seismicity in the BSI 2014.

7. Qualità delle localizzazioni

Anche per il 2014, come per gli anni precedenti, una analisi della qualità delle localizzazioni del BSI è stata fatta così come proposto da Amato e Mele [2008]; i risultati ottenuti sono riportati in Figura 26 dove viene mostrata la mappa delle localizzazioni del BSI 2014 per gli eventi di $M_L \geq 2.0$ che sono rappresentati con un simbolo che è funzione della qualità della localizzazione, della magnitudo e della profondità ipocentrale. Per la stima della qualità della localizzazione di un evento sismico, si utilizza un unico parametro $Q = Q1+Q2$, variabile da -5 a +5; tale parametro Q è la combinazione di due fattori di qualità, del tutto simili a quelli usati in Hypoinverse-2000 [Klein, 2002]. Questi due fattori sono $Q1$ (Tab. 6) che si basa sugli errori formali ottenuti al termine della localizzazione (RMS dei residui ed errori orizzontale e verticale della localizzazione) e $Q2$ (Tab. 7) che considera la geometria della rete sismica intorno all'epicentro (gap azimutale e distanza della stazione più vicina confrontata con la profondità ipocentrale).

Come ci si potrebbe aspettare a causa della conformazione geografica italiana e della conseguente geometria della Rete Sismica Nazionale, tutta l'attività sismica appenninica viene localizzata con degli indici di qualità buoni. Al contrario, le localizzazioni ipocentrali che avvengono nei mari e nelle zone di confine hanno un indice di qualità basso, così come la zona del Gargano e della Sicilia occidentale.

| Qualità Q1 | RMS pesato | Errore orizzontale | Errore verticale | Numero pesato di fasi (WNP) | Score Q1 |
|------------|---------------|--------------------|------------------|-----------------------------|----------|
| A | < 0.45 s | < 2 km | < 4 km | ≥ 3 | 1.5 |
| B | < 0.90 s | < 5 km | < 10 km | ≥ 3 | 0.5 |
| C | < 1.50 s | < 10 km | < 10 km | ≥ 3 | -0.5 |
| D | ≥ 1.50 s | ≥ 10 km | ≥ 10 km | < 3 | -1.5 |

Tabella 6 Parametro di qualità Q1 utilizzato per classificare le localizzazioni ipocentrali in funzione della bontà della soluzione e degli errori formali. Le condizioni poste per le classi A, B e C sono da considerare tutte necessarie. Un terremoto ha qualità D se non viene rispettata anche solo una delle condizioni necessarie per l'assegnazione della classe C; quindi ciascuna condizione espressa per la classe D è sufficiente. Il valore WNP (Weighted Number of Phases) viene calcolato come somma dei pesi relativi assegnati alle fasi usate per la localizzazione (ogni peso può assumere valori da 0.0 a 1.0).

Table 6 Quality ranking Q1 used to class hypocenters according to goodness-of-fit and formal errors. The conditions for classes A, B and C are all necessary. An earthquake has quality D if at least one of the conditions necessary to obtain class C is not verified. The WNP value (Weighted Number of Phases) results from the sum of the relative weights (which values range between 0.0 and 1.0) assigned to the associated arrival times.

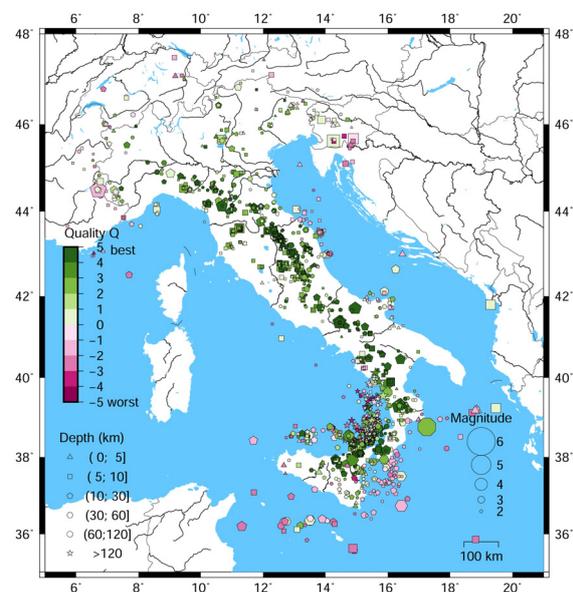
| Qualità Q2 | Massimo gap azimutale | Distanza stazione più vicina | Numero pesato di fasi (WNP) | Score Q2 |
|------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------|
| A | < 90° | < 10 km o < Depth | ≥ 6 | 3 |
| B | < 135° | < 20 km o < 2*Depth | ≥ 6 | 1 |
| C | < 180° | < 100 km | ≥ 6 | -1 |
| D | ≥ 180° | ≥ 100 km | < 6 | -3 |

Tabella 7 Parametro di qualità Q2 usato per classificare gli ipocentri in funzione della geometria delle stazioni utilizzate per la localizzazione, della distanza dall'epicentro della stazione più vicina (eventualmente paragonata con la profondità dell'ipocentro) e del numero pesato di fasi. Tutte le condizioni per le classi A, B e C sono da considerarsi necessarie per quella classe. Ciascuna condizione per la classe D è sufficiente.

Table 7 Quality ranking Q2 used to class hypocenters according to stations geometry, distance of the closest station from the epicenter, and weighted number of phases. All the conditions for classes A, B and C are necessary. An earthquake has quality D if one or more conditions D are verified.

Figura 26 Mappa dei terremoti registrati dalla RSN nel corso del 2014 con magnitudo ML ≥ 2.0. La dimensione dei simboli è proporzionale alla magnitudo, il colore indica la qualità della localizzazione, la forma indica la profondità.

Figure 26 Map of the earthquakes with magnitude ML ≥ 2.0, recorded by the RSN in 2014. The size of the symbols is proportional to the magnitude, the color indicates the quality of the location, the shape indicates the depth.



Analisti del BSI per l'anno 2014

Luca Arcoraci
Alexia Battelli
Patrizia Battelli
Michele Berardi
Barbara Castello
Corrado Castellano
Maria Grazia Ciaccio
Giulio Lozzi
Alessandro Marchetti
Lucia Margheriti
Cinzia Melorio
Giorgio Modica
Anna Nardi
Nicola Mauro Pagliuca
Mario Pirro
Antonio Rossi
Sabina Spadoni
Corrado Thermes

Ringraziamenti

La Figura 26 è stata realizzata con lo strumento grafico GMT [Wessel and Smith, 1991]. Le figure 2 e 19 sono state realizzate con il software *Google Earth*.

Acknowledgments

Figure 26 have been realized using the GMT free software [Wessel and Smith, 1991]. Figures 2 and 19 have been realized using the *Google Earth* software.

Bibliografia

- Amato, A. e F. Mele (2008). *Performance of the INGV National Seismic Network from 1997 to 2007*. *Annals of Geophysics*, 51 (2-3), 417 - 431.
- Arcoraci, L., Battelli, P., Castellano, C., Marchetti, A., Mele, F., Nardi, A., Pirro, M., e A. Rossi (2012). *Bollettino Sismico Italiano 2009*. Quaderni di Geofisica, 99, INGV, Roma, 49 pp.
- Battelli, P., Arcoraci, L., Berardi, M., Castellano, C., Marchetti, A., Mele, F., Nardi, A., e A. Rossi (2013). *Bollettino Sismico Italiano 2010*. Quaderni di Geofisica, 115, INGV, Roma, 52 pp.
- Berardi, M., Arcoraci, L., Battelli, P., Castellano, C., Marchetti, A., Mele, F., Nardi, A., e A. Rossi (2016). *Bollettino Sismico Italiano 2011*. Quaderni di Geofisica, 134, INGV, Roma, 51 pp.
- Castellano, C., Arcoraci, L., Battelli, P., Berardi, M., Marchetti, A., Margheriti, L., Mele, F., Nardi, A., e A. Rossi (2017). *Bollettino Sismico Italiano 2012*. Quaderni di Geofisica, 139, INGV, Roma, 64 pp.
- Chiarabba, C., De Gori, P., e F. Speranza (2008). The Southern Tyrrhenian Subduction Zone: Deep geometry, magmatism and Plio-Pleistocene evolution. *Earth and Planet. Sci. Lett.*, 268, 408-423.

- Chiaraluce, L., Amato, A., Carannante, S., Castelli, V., Cattaneo, M., Cocco, M., Collettini, C., D'Alema, E., Di Stefano, R., Latorre, D., Marzorati, S., Mirabella, F., Monachesi, G., Piccinini, D., Nardi, A., Piersanti, A., Stramondo, S., e L. Valoroso (2014). *The Alto Tiberina Near Fault Observatory (northern Apennines, Italy)*. *Annals of Geophysics*, 57, 3, 2014, S0327; doi:10.4401/ag-6426
- Cimini, G.B. e A. Marchetti (2006). *Deep structure of peninsular Italy from seismic tomography and subcrustal seismicity*. *Annals of Geophysics*, supplement to vol. 49, 331 - 345.
- Console, R., De Simoni, B., e A. Di Sanza (1988). *Riesame della relazione magnitudo-durata*. Atti VII° Convegno. G.N.G.T.S., Roma, 51-62.
- De Gori, P., Margheriti, L., Lucente, F.P., Govoni, A., Moretti, M., Pastori, M., Marchetti, A., Di Giovambattista, R., Anselmi, M., De Luca, P., Nardi, A., Piana Agostinetti, N., Latorre, D., Piccinini, D., Passarelli, L. e C. Chiarabba (2014). *2010-2014 seismic activity images the activated fault system in the Pollino area, at the Apennines-Calabrian arc boundary region*. 33° Conv. Naz. GNGTS, Novembre 2014.
- De Gori, P., Moretti, M., Margheriti, L., Cecere, G., Govoni, A., Criscuoli, F., Mazza, S., Lauciani, V., D'ambrosio, C., Castagnozzi, A., Memmolo, A., Migliari, F., Minichiello, F., Cardinale, V., Falco, L., Zarrilli, L., De Luca, G., Abruzzese, L., Delladio, A., Scognamiglio, L., e A. Michelini (2014). *Le attività di Pronto Intervento Sismico dell'INGV a seguito del terremoto del 29 dicembre 2013 (area del Matese)*. *Rapporti Tecnici INGV*, 281, 24 pp.
- Di Luccio, F., Chiodini, G., Caliro, S., Cardellini C., Convertito, V., Pino, N.A., Tolomei, C., and G. Ventura (2018). *Seismic signature of active intrusions in mountain chains*. *Sci. Adv.*, 4:e1701825.
- Dreger, D.S., and D. V. Helmberger (1993). *Determination of Source Parameters at Regional Distances with Single Station or Sparse Network Data*. *Journ. Geophys. Res.*, 98, 8107-8125.
- Dreger, D.S. (2003). *TDMT_INV: Time Domain Seismic Moment Tensor INVersion*. In: W. K. Lee, H. Kanamori, P. C. Jennings, C. Kisslinger (Eds). *International Handbook of Earthquake and Engineering Seismology*, Vol. 81B, 1627.
- Frepoli, A., Cimini, G.B., De Gori, P., De Luca, G., Marchetti, A., Monna, S., Montuori, C., e N. M. Pagliuca (2017). *Seismic sequences and swarms in the Latium-Abruzzo-Molise Apennines (central Italy): New observations and analysis from a dense monitoring of the recent activity*. *Tectonophysics*, <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2017.05.026>.
- Hutton, L.K. e M. Boore (1987). *The ML scale in southern California*, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 77, 2074-2094.
- Improta, L., Bagh, S., De Gori, P., Valoroso, L., Pastori, M., Piccinini, D., Chiarabba, C., Anselmi, M., e M. Buttinelli (2017). *Reservoir structure and wastewater-induced seismicity at the Val d'Agri oilfield (Italy) shown by three-dimensional Vp and Vp/Vs local earthquake tomography*. *Journal of Geophysical Research Solid Earth*, 122, <https://doi.org/10.1002/2017JB014725>. ISIDe Working Group (2016) version 1.0, DOI: 10.13127/ISIDe.
- Kanamori, H. e D. L. Anderson (1975). *Theoretical basis of some empirical relations in seismology*. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 65, 1073 - 1095.
- Klein, F.W. (2002). *User's Guide to HYPOINVERSE-2000, a Fortran Program to Solve for Earthquake Locations and Magnitudes*. U.S. Geological Survey Open-File Report 02-171, 123 pp.
- Latorre, D., Amato, A., Cattaneo, M., Carannante, S. e A. Michelini (2014). *Man-induced low-frequency seismic events in Italy*. *Geoph. Res. Lett.*, 41, 8261-8268, doi: 10.1002/2014GL062044.
- Marchetti, A., Arcoraci, L., Battelli, P., Berardi, M., Castellano, C., Margheriti, L., Mele, F., Nardi, A., e A. Rossi (2020). *Bollettino Sismico Italiano 2013*. Quaderni di Geofisica, 159, INGV, Roma, 50 pp.
- Margheriti, L., Amato, A., Braun, T., Cecere, G., D'Ambrosio, C., De Gori, P., Delladio, A., Gervasi, A., Govoni, A., Guerra, I., Lucente, F.P., Moretti, M., e G. Selvaggi (2013). *Emergenza nell'area del Pollino: le attività della Rete Sismica Mobile*. *Rapporti Tecnici INGV*, 252, 35 pp.

- Margheriti, L., Mele, F. M., Marchetti, A., Nardi, A. (2016). *Bollettino Sismico Italiano (BSI), I quadrimestre 2015*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/BSI/201501>.
- Mele, F., Arcoraci, L., Battelli, P., Berardi, M., Castellano, C., Lozzi, G., Marchetti, A., Nardi, A., Pirro, M., e A. Rossi (2010). *Bollettino Sismico Italiano 2008*. Quaderni di Geofisica, 85, INGV, Roma, 45 pp.
- Moretti, M., Improta, L., Margheriti, L., De Gori, P., Silvestri, M., Criscuoli, F., et al. (2015). *Esperimento DIONYSUS: Deep structure of the IONian Sea and east Sicily: Wide-angle seismic SURvey of the Calabria Subduction zone and Tethys margins. Il contributo dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*. Rapporti Tecnici INGV, 311, 33 pp.
- Reasenber, P. (1985). *Second-Order Moment of Central California Seismicity, 1969-1982*. J. Geophys. Res., 90, 5479 - 5495.
- Scognamiglio, L., Tinti, E., and A. Michelini (2009). *Real-time determination of seismic moment tensor for italian region*. Bull. Seism. Soc. of Am., Vol. 99, No. 4, 2223-2242, doi:10.1785/0120080104.
- Scognamiglio, L., Tinti, E., Michelini, A., Dreger, D. S., Cirella, A., Cocco, M., Mazza, S., and A. Piatanesi (2010). *Fast Determination of Moment Tensors and Rupture History: What Has Been Learned from the 6 April 2009 L'Aquila Earthquake Sequence*. Seismol. Res. Lett., 81(6), 892 - 906.
- Trionfera, B., Frepoli, A., De Luca, G., De Gori, P., e C. Doglioni (2020). *The 2013–2018 Matese and Beneventano Seismic Sequences (Central–Southern Apennines): New Constraints on the Hypocentral Depth Determination*. Geosciences, <https://doi.org/10.3390/geosciences10010017>.
- Valoroso, L., Chiaraluce, L., Di Stefano, R., and G. Monachesi (2017). *Mixed-mode slip behavior of the Altotiberina low-angle normal fault system (Northern Apennines, Italy) through high-resolution earthquake locations and repeating events*. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 122. <https://doi.org/10.1002/2017JB014607>.
- Wessel, P., e W.H.F. Smith (1991). *Free software helps map and display data*. Eos Trans. AGU, 72 (441), 445 - 446.
- Wiemer, S. (2001). *A software package to analyze seismicity: ZMAP*. Seismol. Res. Lett., 72, 373-382.

ALLEGATO A

Stazioni della Rete Sismica Nazionale operative nel 2014

| Sigla | Denominazione | Prov. | Regione | Lat. | Long. | H | veloc. | accel. | rete | aperte '14 | chiuse '14 |
|-------|------------------------------|-------|-----------------------|---------|---------|------|----------------|-----------|---------|------------|------------|
| ABSI | Aberst.ckl (Samtal) | BZ | Trentino Alto Adige | 46,7285 | 11,3205 | 1801 | STS2-120s | | INGV-SI | | |
| ACER | Acerenza | PZ | Basilicata | 40,7867 | 15,9427 | 690 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| ACOM | Acomizza | UD | Friuli Venezia Giulia | 46,5480 | 13,5137 | 1788 | Trillium-40s | | OGS-NI | | |
| AG11 | Viggiano | PZ | Basilicata | 40,3324 | 15,9521 | 910 | Le3D-Lite (1s) | | INGV-TV | 09/01/14 | |
| AG51 | Grumento Nova | PZ | Basilicata | 40,2911 | 15,8542 | 770 | Le3D-Lite (1s) | | INGV-TV | 13/02/14 | |
| AGOR | Agordo | BL | Veneto | 46,2829 | 12,0472 | 631 | STS2-120s | | OGS-NI | | |
| AGST | Augusta | SR | Sicilia | 37,2565 | 15,2271 | 70 | Le3D-5s | | INGV | | |
| AIO | Antillo | ME | Sicilia | 37,9712 | 15,2330 | 751 | Trillium-40s | | MedNet | | |
| AJAC | Ajaccio | (F) | Corsica | 41,9279 | 8,7630 | 27 | CMG-3ESP | | FR | | |
| ALJA | Alia | PA | Sicilia | 37,7490 | 13,7537 | 700 | Trillium-40s | | INGV | | |
| AMUR | Altamura | BA | Puglia | 40,9071 | 16,6041 | 443 | Trillium-40s | | INGV | | |
| AOI | Monte Conero | AN | Marche | 43,5502 | 13,6020 | 530 | Trillium-40s | | INGV | | |
| APEC | Apecchio | PU | Marche | 43,5585 | 12,4199 | 488 | Trillium-40s | SF3000 | INGV | 06/02/14 | |
| APPI | Appiano | BZ | Trentino Alto Adige | 46,4787 | 11,2281 | 1056 | Le3D-5s | | INGV | | |
| AQT1 | Arquata del Tronto | AP | Marche | 42,7738 | 13,2935 | 770 | Le3D-1s | | INGV | | |
| AQU | L'Aquila | AQ | Abruzzo | 42,3539 | 13,4019 | 729 | STS2-120s | Episensor | MedNet | | |
| ARCI | Arcidosso | GR | Toscana | 42,8519 | 11,4754 | 1080 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| ARPR | Arapgir (KOERI station) | (TR) | Turchia | 39,0929 | 38,3356 | 1537 | STS2-120s | Episensor | GEOFON | 23/01/14 | |
| ARRO | Arrone | TR | Umbria | 42,5792 | 12,7657 | 253 | Le3D-5s | | INGV | | |
| ARSA | Arzberg | (A) | Austria | 47,2505 | 15,5232 | 577 | STS2-120s | | AO | | |
| ARVD | Arcevia 2 | AN | Marche | 43,4981 | 12,9415 | 461 | Trillium-40s | | INGV | | |
| ASOL | Asolo | TV | Veneto | 45,8003 | 11,9023 | 181 | | Episensor | INGV | | |
| ASQU | Asqua | AR | Toscana | 43,7967 | 11,7893 | 860 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| ASSB | Assisi San Benedetto | PG | Umbria | 43,0426 | 12,6587 | 734 | Trillium-40s | | INGV | | |
| ATBU | Serra di Burano | PG | Umbria | 43,4757 | 12,5483 | 1000 | Le3D-5s | | INGV | | |
| ATCC | Casa Castalda | PG | Umbria | 43,1851 | 12,6400 | 557 | Le3D-5s | | INGV | | |
| ATFO | Monte Foce - Gubbio | PG | Umbria | 43,3666 | 12,5715 | 960 | Trillium-40s | | INGV | | |
| ATLO | Montelovesco | PG | Umbria | 43,3152 | 12,4073 | 584 | Le3D-5s | Episensor | INGV | | |
| ATMC | Monte Cedrone | PG | Umbria | 43,4469 | 12,1928 | 740 | Le3D-5s | | INGV | | |
| ATMI | Monte Miggiano | PG | Umbria | 43,3342 | 12,2680 | 581 | Trillium-40s | | INGV | | |
| ATN | Antennamare | ME | Sicilia | 38,1595 | 15,4647 | 1130 | Le3D-20s | | INGV | | |
| ATPC | Poggio Castellaccio | PG | Umbria | 43,4807 | 12,4570 | 810 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| ATPI | Pietralunga (Aviosuperficie) | PG | Umbria | 43,4507 | 12,4022 | 694 | Le3D-5s | | INGV | | |
| ATRE | Renzetti | PG | Umbria | 43,5462 | 12,2639 | 462 | Trillium-40s | | INGV | | 12/05/14 |
| ATSC | Scheggia | PG | Umbria | 43,4240 | 12,6864 | 895 | Le3D-1s | | INGV | | |
| ATTE | Monte Tezio | PG | Umbria | 43,1979 | 12,3536 | 929 | Trillium-40s | | INGV | | |
| ATVA | Monte Valcinella | PG | Umbria | 43,2786 | 12,2853 | 605 | Le3D-5s | | INGV | | |
| ATVO | Monte Valentino | PG | Umbria | 42,3821 | 12,4066 | 638 | Trillium-40s | | INGV | | |
| BADI | Badiali | PE | Abruzzo | 43,5097 | 12,2443 | 430 | Le3D-5s | | INGV | | |
| BAG8 | Bagolino | BS | Lombardia | 45,8228 | 10,4664 | 807 | | Episensor | INGV | | |
| BAT1^ | Gubbio | PG | Umbria | 43,3816 | 12,4357 | 643 | Malin/Le3D-5s | | INGV | | |
| BAT2^ | Pietralunga | PG | Umbria | 43,3704 | 12,4094 | 691 | Malin/Le3D-5s | | INGV | | |
| BAT3^ | Pietralunga | PG | Umbria | 43,4013 | 12,4103 | 580 | Malin | | INGV | | |
| BDI | Bagni di Lucca | LU | Toscana | 44,0624 | 10,5970 | 830 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| BERNI | Berninapass | (CH) | Svizzera | 46,4134 | 10,0231 | 2310 | STS2-120s | | ETH | | |
| BHB | Bricherasio | TO | Piemonte | 44,8352 | 7,2633 | 585 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| BIOG | Camporeale (Ariano Irpino) | AV | Campania | 41,1999 | 15,1326 | 623 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| BLLA^ | Bellaria | RN | Emilia Romagna | 44,1429 | 12,4703 | 1 | Le3D-1s | | INGV | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------------------|-------|-----------------------|---------|---------|------|---------------|-----------|---------|----------|--|
| BLY | Banja Luka | (BiH) | Bosnia-Herzegovina | 44,7488 | 17,1839 | 256 | STS2-120s | Episensor | MedNet | | |
| BNALP | Bannalp | (CH) | Svizzera | 46,8705 | 8,4250 | 1540 | STS2-120s | | ETH | | |
| BNI | Bardonecchia | TO | Piemonte | 45,0528 | 6,6763 | 1407 | STS2-120s | Episensor | MedNet | | |
| BOB | Bobbio | PC | Emilia Romagna | 44,7679 | 9,4478 | 910 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| BOJS | Bojanci | (SL) | Slovenia | 45,5043 | 15,2518 | 252 | STS2-3G-120s | | SL | | |
| BORM | Bormio | SO | Lombardia | 46,4694 | 10,3764 | 1235 | | Episensor | INGV | | |
| BOSI | Bozen-Zivilschutz Zentrale | BZ | Trentino Alto Adige | 46,4952 | 11,3185 | 242 | STS2-120s | | INGV-SI | | |
| BOTM | Botticino Mattina | BS | Lombardia | 45,5416 | 10,3213 | 157 | | Episensor | INGV | 14/11/14 | |
| BOTT | Botticino | BS | Lombardia | 45,5494 | 10,3095 | 200 | | Episensor | INGV | | |
| BRES | Bressanone | BZ | Trentino Alto Adige | 46,6987 | 11,7341 | 2454 | Le3D-1s | | INGV | | |
| BRIS | Brisighella | RA | Emilia Romagna | 44,2245 | 11,7666 | 260 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| BRMO | Bormio | SO | Lombardia | 46,4760 | 10,3731 | 1380 | Trillium-40s | | INGV | | |
| BSSO | Busso | CB | Molise | 41,5461 | 14,5938 | 1010 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| BULG | Camerota - Monte Bulgheria | SA | Campania | 40,0783 | 15,3776 | 815 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CADA | Capodarco | AP | Marche | 43,1942 | 13,7614 | 148 | | Episensor | INGV | | |
| CAFE | Carife | AV | Campania | 41,0280 | 15,2366 | 1070 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CAFI | Castiglione Fiorentino | AR | Toscana | 43,3292 | 11,9663 | 547 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CAFR | Castel Frentano | CH | Abruzzo | 42,2273 | 14,3470 | 250 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CAGR | Agira | EN | Sicilia | 37,6220 | 14,4999 | 548 | Trillium-40s | | INGV | | |
| CAMP | Campotosto | AQ | Abruzzo | 42,5358 | 13,4090 | 1283 | Trillium-120s | | INGV | | |
| CAPA | Cerignola | FG | Puglia | 41,1583 | 15,8169 | 156 | Trillium-120C | | INGV | 04/02/14 | |
| CAPR | Capriolo | BS | Lombardia | 45,6372 | 9,9345 | 215 | | Episensor | INGV | | |
| CAR1 | Carolei | CS | Calabria | 39,2534 | 16,2114 | 680 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CARD | Cardoso | LU | Toscana | 44,0260 | 10,4821 | 380 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| CARE | Lago Careser | TN | Trentino Alto Adige | 46,4252 | 10,6945 | 2605 | | CMG-ST | ST | | |
| CASP | Castiglione della Pescaia | GR | Toscana | 42,7908 | 10,8652 | 390 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CAVE | Cavezzo | MD | Emilia Romagna | 44,8658 | 11,0031 | 18 | Trillium-120s | | INGV | | |
| CAVT | Castelvetrano 2 | TP | Sicilia | 37,6788 | 12,7556 | 158 | SS1-Ranger | | INGV | | |
| CDCA^ | Città Di Castello | PG | Umbria | 43,4584 | 12,2336 | 50 | Le3D-1s | Episensor | INGV | | |
| CDRU | Ottati - Civita Di Ruta | SA | Campania | 40,4896 | 15,3046 | 1057 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CEL | Celeste | RC | Calabria | 38,2603 | 15,8939 | 702 | STS2-120s | Episensor | MedNet | | |
| CELB | San Piero in Campo - Elba | LI | Toscana | 42,7466 | 10,2107 | 742 | Trillium-40s | | INGV | | |
| CELI | Celico | CS | Calabria | 39,4027 | 16,5088 | 1290 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| CERA | Filignano | IS | Molise | 41,5978 | 14,0183 | 800 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CERT | Cerreto Laziale | RM | Lazio | 41,9490 | 12,9818 | 773 | Trillium-120s | | INGV | | |
| CESI | Cesi - Serravalle di Chienti | MC | Marche | 43,0049 | 12,9046 | 840 | Trillium-40s | | INGV | | |
| CESX^ | Cesi | TR | Umbria | 42,6100 | 12,5800 | 380 | Trillium-240s | | INGV | | |
| CET2 | Cetraro | CS | Calabria | 39,5288 | 15,9546 | 675 | Trillium-40s | | INGV | | |
| CGL | Punta Serpeddi | CA | Sardegna | 39,3660 | 9,2960 | 1050 | Le3D-5s | | INGV | | |
| CGRP | Cima Grappa | PN | Friuli Venezia Giulia | 45,8807 | 11,8047 | 1757 | STS2-120s | Episensor | OGS-NI | | |
| CIGN | Sant'Elia a Pianisi | CB | Molise | 41,6542 | 14,9050 | 350 | Trillium-40s | | INGV | | |
| CIMA | Civitanova Marche | AN | Marche | 43,3053 | 13,6701 | 163 | | Episensor | INGV | | |
| CING | Cingoli | MC | Marche | 43,3756 | 13,1954 | 626 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CIRO | Champorcer | AO | Valle d'Aosta | 45,6019 | 7,5682 | 2516 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| CLTA | Licata | AG | Sicilia | 37,1580 | 13,9620 | 246 | Trillium-40s | | INGV | | |
| CLTB | Caltabellotta | AG | Sicilia | 37,5786 | 13,2156 | 957 | STS2-120s | | MedNet | | |
| CMDO | Montedoro | CL | Sicilia | 37,4639 | 13,8229 | 571 | Trillium-120C | | INGV | 24/01/14 | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|------|---------------------|---------|---------|------|---------------|-----------|---------|----------|--|
| CMPO | Campotto Po | FE | Emilia Romagna | 44,5808 | 11,8056 | 2 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CMPR | Campora | SA | Campania | 40,3181 | 15,3030 | 732 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CNCS | Concesio | BS | Lombardia | 45,6060 | 10,2170 | 126 | | Episensor | INGV | | |
| COR1 | Corinaldo | AN | Marche | 43,6318 | 13,0000 | 237 | Le3D-1s | | INGV | | |
| CORF | Corte | (F) | Corsica | 42,2980 | 9,1530 | 475 | CMG-3ESP | | FR | 22/01/14 | |
| CORL | Corleone | PA | Sicilia | 37,8943 | 13,3038 | 660 | Trillium-40s | | INGV | | |
| CPGN | Carpegna | PU | Marche | 43,8011 | 12,3205 | 1400 | Le3D-1s | Episensor | INGV | | |
| CRAC | Craco | MT | Basilicata | 40,3650 | 16,4350 | 384 | Le3D-5s | | INGV | | |
| CRE | Caprese Michelangelo | AR | Toscana | 43,6189 | 11,9517 | 1215 | Trillium-40s | | INGV | | |
| CRJA | Costa Raja | TP | Sicilia | 37,8016 | 13,0043 | 560 | SS1-Ranger | | INGV | | |
| CRM1 | Castelraimondo | MC | Marche | 43,2101 | 13,0580 | 302 | | SF3000 | INGV | | |
| CRMI | Carmignano | PO | Toscana | 43,7900 | 10,9700 | 490 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| CRND | Cornuda | TV | Veneto | 45,8361 | 12,0131 | 159 | | Episensor | INGV | | |
| CSNT | Castellina in Chianti | SI | Toscana | 43,4731 | 11,2902 | 636 | Trillium-40s | | INGV | | |
| CSP1 | Cessapalombo | MC | Marche | 43,0918 | 13,2048 | 1188 | Le3D-1s | | INGV | | |
| CTI | Castello Tesino | TN | Trentino Alto Adige | 46,0482 | 11,6497 | 1180 | Trillium-120s | | INGV | | |
| CTL8^ | Castelleone | CR | Lombardia | 45,2763 | 9,7622 | 60 | Malin | Episensor | INGV | | |
| CUC | Castrocucco | CS | Calabria | 39,9938 | 15,8155 | 637 | STS2-120s | | MedNet | | |
| DAVOX | Davos | (CH) | Svizzera | 46,7806 | 9,8797 | 1830 | STS2-120s | | ETH | | |
| DGI | Dorgali Grotta Ispinigoli | NU | Sardegna | 40,3180 | 9,6067 | 354 | Trillium-40s | | INGV | | |
| DIX | Grand Dixence | (CH) | Svizzera | 46,0805 | 7,4040 | 2400 | STS2-120s | | ETH | | |
| DOI | San Damiano Macra | CN | Piemonte | 44,5042 | 7,2467 | 1039 | Trillium-40s | | INGV | | |
| DOSS | Fondo Grande - Serrada | TN | Trentino Alto Adige | 45,8808 | 11,1884 | 1660 | Trillium-40s | Episensor | ST | 06/08/14 | |
| ECNV | Catenanuova | CT | Sicilia | 37,5956 | 14,7125 | 484 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| ECTS | Castiglione di Sicilia | CT | Sicilia | 37,8820 | 15,1210 | 681 | Le3D-1s | | INGV | | |
| EL6 | Elcito | MC | Marche | 43,3293 | 13,1017 | 978 | Le3D-1s | | INGV | | |
| EMSG | Parco Etna (Il Castello) | CT | Sicilia | 37,8208 | 14,9468 | 1435 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| EMV | Vieux Emosson | (CH) | Svizzera | 46,0632 | 6,8989 | 2210 | STS2-120s | | ETH | | |
| ENIC | Nicolosi | CT | Sicilia | 37,6314 | 15,0216 | 877 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| ENR | Entracque | CN | Piemonte | 44,2267 | 7,4203 | 1040 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| EPOZ | Pozzillo | CT | Sicilia | 37,6719 | 15,1885 | 124 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| EPZF | Pizzo Felice | CT | Sicilia | 37,8240 | 14,8570 | 1140 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| EQUI | Equi Terme | MS | Toscana | 44,1660 | 10,1530 | 350 | CMG40T-60s | | INGV-IG | | |
| ERBM | Eremo di Bismantova | RE | Emilia Romagna | 44,4195 | 10,4127 | 933 | Le3D-5s | | INGV | | |
| ESLN | Serra La Nave | CT | Sicilia | 37,6934 | 14,9744 | 1787 | Trillium-40s | | INGV | | |
| ESML | Santa Maria di Licodia | CT | Sicilia | 37,6181 | 14,8794 | 417 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| EUCT | Pavia | PV | Lombardia | 45,2026 | 9,1349 | 82 | | Episensor | INGV | 11/04/14 | |
| FAEN | Faenza | RA | Emilia Romagna | 44,2895 | 11,8770 | 41 | KS-2000 | | INGV | | |
| FAGN | Fagnano | AQ | Abruzzo | 42,2657 | 13,5838 | 761 | Trillium-40s | | INGV | | |
| FAVR | Favara 2 | AG | Sicilia | 37,2671 | 13,6669 | 258 | Trillium-40s | | INGV | | |
| FDMO | Fiordimonte | MC | Marche | 43,0365 | 13,0873 | 550 | Trillium-240s | | INGV | | |
| FEMA | Monte Fema | MC | Marche | 42,9621 | 13,0498 | 1370 | | Episensor | INGV | | |
| FERB^ | Ferrara (Casaglia) | FE | Emilia Romagna | 44,9000 | 11,5400 | -132 | CMG-3TB | CMG-5TB | OGS-NI | | |
| FERS | Ferrara (Casaglia) | FE | Emilia Romagna | 44,9035 | 11,5406 | 3 | | Episensor | INGV | | |
| FIAM | Fiamignano | RI | Lazio | 42,2680 | 13,1172 | 1070 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| FINB | Finale Ligure | SV | Liguria | 44,1775 | 8,3253 | 85 | Trillium-40s | | INGV | | |
| FIR | Firenze | FI | Toscana | 43,7744 | 11,2551 | 40 | Trillium-240s | Episensor | INGV | | |
| FIU | Minerbio - Fondo Fiumicello | BO | Emilia Romagna | 44,6403 | 11,4917 | 12 | Le3D-5s | | INGV | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|------|-----------------------|---------|---------|------|---------------|-----------|---------|--|--|
| FIU1 | Fiuminata | MC | Marche | 43,1886 | 12,9316 | 479 | | SF3000 | INGV | | |
| FIVI^ | Fivizzano | MS | Toscana | 44,2393 | 10,1273 | 380 | | Episensor | INGV-IG | | |
| FNVD | Fontana Vidola | BO | Emilia Romagna | 44,1678 | 11,1229 | 950 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| FOSV | Fossato di Vico | PG | Umbria | 43,2948 | 12,7612 | 559 | Le3D-5s | | INGV | | |
| FRE8 | Fregona | TV | Veneto | 46,0150 | 12,3552 | 543 | | Episensor | INGV | | |
| FRES | Fresagrandinaria | CH | Abruzzo | 41,9735 | 14,6693 | 414 | Trillium-40s | | INGV | | |
| FRON | Frontone | PU | Marche | 43,5178 | 12,7257 | 515 | Le3D-5s | | INGV | | |
| FROS | Frosini | SI | Toscana | 43,2097 | 11,1562 | 432 | Trillium-40s | | INGV | | |
| FSSB | Fossombrone | PS | Marche | 43,6931 | 12,7771 | 523 | Trillium-40s | | INGV | | |
| FUORN | Ofenpass | (CH) | Svizzera | 46,6202 | 10,2635 | 2335 | STS2-120s | | ETH | | |
| FUSIO | Fusio | (CH) | Svizzera | 46,4549 | 8,6631 | 1480 | STS2-120s | | ETH | | |
| FVI | Forni Avoltri | UD | Friuli Venezia Giulia | 46,5966 | 12,7804 | 1024 | CMG40T-30s | | INGV | | |
| GAG1 | Gagliole | MC | Marche | 43,2381 | 13,0674 | 484 | | SF3000 | INGV | | |
| GAGG | Gaggia | TN | Trentino Alto Adige | 46,0835 | 10,9587 | 1617 | Trillium-40s | Episensor | ST | | |
| GALF | Gagliano Castelferrato | EN | Sicilia | 37,7107 | 14,5665 | 740 | Trillium-40s | | INGV | | |
| GATE | Gambatesa | CB | Molise | 41,5131 | 14,9102 | 487 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| GBOS | Grotte Bossea | CN | Piemonte | 44,2416 | 7,8399 | 897 | Trillium-240s | | INGV-IG | | |
| GEPP | Gemona - Piazza del Ferro | UD | Friuli Venezia Giulia | 46,2750 | 13,1386 | 12 | CMG40T-30s | | INGV-RF | | |
| GIB | Gibilmanna | PA | Sicilia | 37,9903 | 14,0262 | 1005 | Trillium-120s | | INGV | | |
| GIMEL | St Georges-Gimel | (CH) | Svizzera | 46,5347 | 6,2658 | 1130 | STS2-120s | | ETH | | |
| GIUL | Giuliano Di Roma | FR | Lazio | 41,5583 | 13,2546 | 566 | Trillium-40s | | INGV | | |
| GMB | Gambarie | RC | Calabria | 38,1681 | 15,8289 | 1300 | Le3D-20s | | INGV | | |
| GORR | Gorreto | GE | Liguria | 44,6071 | 9,2926 | 609 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| GRAM | Graiana | PR | Emilia Romagna | 44,4913 | 10,0658 | 850 | CMG40T-60s | | INGV-IG | | |
| GRI | Girifalco | CZ | Calabria | 38,8221 | 16,4200 | 510 | L4-C-3D | | INGV | | |
| GROG | Isola di Gorgona | LI | Toscana | 43,4262 | 9,8920 | 118 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| GUAR | Guarcino | FR | Lazio | 41,7945 | 13,3123 | 741 | Trillium-40s | | INGV | | |
| GUMA | Gualdo di Macerata | MC | Marche | 43,0627 | 13,3352 | 574 | Trillium-120s | | INGV | | |
| HAGA | Brucoli | CT | Sicilia | 37,2850 | 15,1550 | 126 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| HAVL | Avola | SR | Sicilia | 36,9596 | 15,1220 | 502 | Trillium-40s | | INGV | | |
| HBSP | Bosco San Pietro | CT | Sicilia | 37,1270 | 14,4920 | 255 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| HCRL | Carlentini | SR | Sicilia | 37,2831 | 15,0325 | 240 | Trillium-40s | | INGV | | |
| HLNI | Lentini - Masseria Cucco | SR | Sicilia | 37,3485 | 14,8720 | 146 | Trillium-40s | | INGV | | |
| HMDC | Modica | RG | Sicilia | 36,9590 | 14,7831 | 595 | Trillium-40s | | INGV | | |
| HPAC | Pachino | SR | Sicilia | 36,7085 | 15,0372 | 70 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| HVZN | Vizzini | CT | Sicilia | 37,1783 | 14,7155 | 787 | Trillium-40s | | INGV | | |
| IACL | Alicudi | RC | Calabria | 38,5330 | 14,3550 | 145 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| IFIL | Filicudi | ME | Sicilia | 38,5642 | 14,5753 | 277 | Trillium-40s | | INGV | | |
| ILLI | Lipari | ME | Sicilia | 38,4457 | 14,9483 | 283 | Trillium-40s | | INGV | | |
| IMI | Imperia | IM | Liguria | 43,9105 | 7,8932 | 840 | Trillium-40s | | INGV | | |
| IMOL | Imola | BO | Emilia Romagna | 44,3596 | 11,7425 | 27 | Le3D-1s | Episensor | INGV | | |
| INTR | Introdacqua | AQ | Abruzzo | 42,0115 | 13,9046 | 924 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| IST3 | Stromboli (Oss. Fiorentini) | ME | Sicilia | 38,7992 | 15,2304 | 255 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| ISTR | Ginostra | ME | Sicilia | 38,7866 | 15,1918 | 103 | Trillium-40s | | INGV | | |
| IVPL | Vulcano Piano | ME | Sicilia | 38,3763 | 14,9801 | 486 | Trillium-40s | | INGV | | |
| JOPP | Joppolo | VV | Calabria | 38,6068 | 15,8856 | 500 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| KEK | Kerkira | (GR) | Grecia | 39,7130 | 19,7987 | 280 | STS2-120s | | HL-NOA | | |
| KOSI | Kohlern-Titschen | BZ | Trentino Alto Adige | 46,4630 | 11,3778 | 1604 | STS2-120s | | INGV-SI | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------------------|------|---------------------|---------|---------|------|---------------|-----------|---------|----------|--|
| LADO | San Nicola dell'Alto | KR | Calabria | 39,2840 | 16,9795 | 488 | Le3D-5s | | INGV-CL | | |
| LATB^ | Latina | LT | Lazio | 41,4939 | 12,9624 | 0 | Malin | | INGV | | |
| LATE | Latera | VT | Lazio | 42,6137 | 11,8040 | 610 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| LAV9 | Lanuvio | RM | Lazio | 41,6778 | 12,6989 | 300 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| LEOD | Capriano del Colle | BS | Lombardia | 45,4582 | 10,1234 | 92 | | Episensor | INGV | | |
| LISA | Isola di Linosa | AG | Sicilia | 35,8716 | 12,8634 | 63 | L4-C | | INGV | | |
| LJU | Ljubljana | (SL) | Slovenia | 46,0438 | 14,5278 | 396 | CMG40T-30s | | SL | | |
| LMD | Lutirano | FI | Toscana | 44,0775 | 11,7073 | 450 | Trillium-240s | | INGV | | |
| LNSS | Leonessa | RI | Lazio | 42,6029 | 13,0403 | 1155 | Trillium-40s | | INGV | | |
| LPDG | Lampedusa (Capo Grecale) | AG | Sicilia | 35,5183 | 12,6302 | 50 | Trillium-40s | | INGV | | |
| LPEL | Lama dei Peligni | CH | Abruzzo | 42,0468 | 14,1832 | 760 | Trillium-40s | | INGV | | |
| LSD | Lago Serrù - Ceresole Reale | TO | Piemonte | 45,4595 | 7,1343 | 2285 | Trillium-40s | Episensor | INGV-IG | | |
| LSTV | Lastovo | (CR) | Croazia | 42,7686 | 16,8920 | 105 | CMG40T-100s | | CR | 03/04/14 | |
| LTRZ | Laterza | TA | Puglia | 40,6033 | 16,8191 | 381 | Le3D-5s | | INGV | | |
| LUSI | Drena | TN | Trentino Alto Adige | 45,9595 | 10,9436 | 860 | STS2-120s | | INGV-SI | | |
| MA9 | Marino | RM | Lazio | 41,7702 | 12,6593 | 340 | Trillium-240s | | INGV | | |
| MABI | Malga Bissina | TN | Trentino Alto Adige | 46,0549 | 10,5140 | 1853 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MAGA | Magasa | BS | Lombardia | 45,7753 | 10,6286 | 1265 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MAIM | Mastiano | LU | Toscana | 43,9142 | 10,4915 | 200 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| MAON | Monte Argentario | GR | Toscana | 42,4283 | 11,1309 | 237 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MATE | Matera | MT | Basilicata | 40,6491 | 16,7044 | 494 | STS2-120s | | GEOFON | | |
| MCEL | Tramutola - Monticello | PZ | Basilicata | 40,3249 | 15,8019 | 960 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MCIV | Monte Civitella | GR | Toscana | 42,7786 | 11,6765 | 790 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MCPD | Capo Orlando | ME | Sicilia | 38,1199 | 14,7310 | 199 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| MCRV | Calabritto - Monte Cervialto | AV | Campania | 40,7826 | 15,1684 | 1191 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MCSR | Castroreale | ME | Sicilia | 38,0646 | 15,2301 | 1064 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MCT | Montecammarata | AG | Sicilia | 37,6186 | 13,6076 | 1558 | Le3D-20s | | INGV | | |
| MDAR | Monte Daria | MC | Marche | 43,1927 | 13,1427 | 940 | | Episensor | INGV | | |
| MDI | Monte di Nese | BG | Lombardia | 45,7697 | 9,7160 | 954 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MELA | Melanico-S. Croce di Magliano | CB | Molise | 41,7059 | 15,1270 | 115 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MERA | Merate | LC | Lombardia | 45,7054 | 9,4291 | 338 | | Episensor | INGV | | |
| MESG | Mesagne | BR | Puglia | 42,5894 | 17,8504 | 78 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MEU | Monte Lauro | SR | Sicilia | 37,1111 | 14,8300 | 986 | L4-C-3D | | INGV | | |
| MFNL | Monte Finestrelle | TP | Sicilia | 37,7908 | 12,9224 | 677 | SS1-Ranger | | INGV | | |
| MGAB | Montegabbione | TR | Umbria | 42,9126 | 12,1121 | 547 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MGR | Morigerati | SA | Campania | 40,1376 | 15,5535 | 288 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MGRO | Montegrosso (Pianlatte) | IM | Liguria | 44,0426 | 7,8082 | 1690 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| MIDA | Miranda | IS | Molise | 41,6419 | 14,2540 | 950 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MIGL | Miglionico | MT | Basilicata | 40,6044 | 16,4410 | 440 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MILN | Milano | MI | Lombardia | 45,4803 | 9,2321 | 125 | | Episensor | INGV | | |
| MILZ | Milazzo Faro | ME | Sicilia | 38,2713 | 15,2313 | 0 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MMGO | Monte Magaggiaro | AG | Sicilia | 37,6620 | 12,9767 | 397 | SS1-Ranger | | INGV | | |
| MMK | Mattmark | (CH) | Svizzera | 46,0517 | 7,9650 | 2200 | STS2-120s | | ETH | | |
| MMN | Mormanno | CS | Calabria | 39,8910 | 15,9904 | 921 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MMUR | Monte Murano | AN | Marche | 43,4418 | 12,9973 | 800 | | Episensor | INGV | | |
| MNO | Monte Soro | ME | Sicilia | 37,9310 | 14,6950 | 1830 | Le3D-5s | | INGV | | |
| MNOV | Novara di Sicilia | ME | Sicilia | 38,0286 | 15,1356 | 835 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MNTP | Montappone | FM | Marche | 43,1374 | 13,4693 | 325 | | Episensor | INGV | | |
| MNTV | Mantova | MN | Lombardia | 45,1495 | 10,7897 | 36 | | Episensor | INGV | | |
| MOCO | Biccari - Mt. Cornacchia | FG | Puglia | 41,3700 | 15,1580 | 1049 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------------------|------|-----------------------|---------|---------|------|---------------|-----------|-----------|--|----------|
| MODE | Modena - Università | MO | Emilia Romagna | 44,6297 | 10,9492 | 41 | | Episensor | INGV | | |
| MODR | Mondragone | CE | Campania | 41,1459 | 13,8779 | 345 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MOMA | Monte Martano | PU | Marche | 42,8010 | 12,5682 | 1040 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MONC | Moncucco Torinese | AT | Piemonte | 45,0739 | 7,9271 | 480 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MOSI | Gro.montoni-Vinschgau | BZ | Trentino Alto Adige | 46,6164 | 10,5495 | 1957 | STS2-120s | | INGV-SI | | |
| MPAG | Monte Paganuccio | PU | Marche | 43,6292 | 12,7595 | 930 | Le3D-5s | Episensor | INGV | | |
| MPAZ | Palizzi | RC | Calabria | 37,9531 | 16,0067 | 496 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MPG | Monte Pellegrino | PA | Sicilia | 38,1617 | 13,3600 | 600 | Le3D-5s | | INGV | | |
| MPNC | San Pier Niceto | ME | Sicilia | 38,1465 | 15,3528 | 479 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MRB1 | Apice - Monte Rocchetta | BN | Campania | 41,1227 | 14,9682 | 688 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MRGE | Morge | AO | Valle d'Aosta | 45,7698 | 7,0610 | 1660 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MRLC | Muro Lucano | PZ | Basilicata | 40,7564 | 15,4889 | 605 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MRVN | Minervino Murge | BA | Puglia | 41,0609 | 16,1958 | 610 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MSAG | Monte Sant'Angelo | FG | Puglia | 41,7120 | 15,9096 | 890 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MSC | Monte Massico | CE | Campania | 41,1915 | 13,9713 | 109 | S-13 | | INGV-OV | | |
| MSCL | Scilla | RC | Calabria | 38,2320 | 15,7900 | 893 | Le3D-20s | | INGV-CT | | |
| MSFR | San Fratello | ME | Sicilia | 38,0339 | 14,5916 | 723 | Trillium-40s | | INGV-CT | | |
| MSRU | Poggio Scudearu | ME | Sicilia | 38,2639 | 15,5083 | 408 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MSSA | Maissana | SP | Liguria | 44,3163 | 9,5174 | 930 | Trillium-240s | | INGV-IG | | |
| MTCE | Montecelio | RM | Lazio | 42,0228 | 12,7422 | 388 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MTCR | Monachino | PT | Toscana | 44,0280 | 11,0024 | 1290 | Le3D-1s | | INGV | | |
| MTGR | Montagna Grande | TP | Sicilia | 37,8934 | 12,7593 | 751 | SS1-Ranger | | INGV | | |
| MTL1 | Matelica | MC | Marche | 43,2567 | 13,0096 | 353 | | SF3000 | INGV | | |
| MTLF | Montolieu | (F) | Francia | 43,3411 | 2,2175 | 365 | STS2-120s | | RD | | |
| MTRZ | Monterenzio | BO | Emilia Romagna | 44,3128 | 11,4248 | 570 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MTSN | Montesano sulla Marcellana | SA | Campania | 40,2663 | 15,7515 | 1056 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| MTTG | Motta San Giovanni | RC | Calabria | 38,0031 | 15,6999 | 484 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MUCR | Ucria | ME | Sicilia | 38,0430 | 14,8739 | 1042 | Trillium-40s | | INGV | | |
| MUGIO | Muggio | (CH) | Svizzera | 45,9219 | 9,0417 | 830 | STS2-120s | | ETH | | |
| MURB | Monte Urbino | PG | Umbria | 43,2630 | 12,5246 | 845 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| NARO | Abbazia di Naro | PU | Marche | 43,6108 | 12,5806 | 272 | Trillium-40s | | INGV | | |
| NDIM | Novi di Modena | MO | Emilia Romagna | 44,8873 | 10,8987 | 19 | | Episensor | INGV | | |
| NEGI | Perinaldo | IM | Liguria | 43,8462 | 7,7027 | 734 | CMG40T-60s | | INGV-IG | | 31/07/14 |
| NEVI | Neviano degli Arduini | PR | Emilia Romagna | 44,5834 | 10,3163 | 480 | | Episensor | INGV | | |
| NL9 | Nola | NA | Campania | 40,9205 | 14,5450 | 75 | S-13 | | INGV-OV | | |
| NOCI | Noci | BA | Puglia | 40,7888 | 17,0644 | 420 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| NOV | Novara di Sicilia | ME | Sicilia | 38,0278 | 15,1367 | 775 | Trillium-40s | | INGV - CT | | |
| NOVE | Novellara | RE | Emilia Romagna | 44,7982 | 10,7161 | 16 | Le3D-5s | | INGV | | |
| NRCA | Norcia | PG | Umbria | 42,8336 | 13,1143 | 927 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| OC9 | Casamicciola | NA | Campania | 40,7458 | 13,9008 | 123 | S-13 | | INGV-OV | | |
| OFFI | Offida | AP | Marche | 42,9350 | 13,6857 | 320 | Trillium-40s | | INGV | | |
| OPPE | Oppeano | VR | Veneto | 45,3082 | 11,1724 | 20 | | Episensor | INGV | | |
| ORI | Oriolo Calabro | CS | Calabria | 40,0510 | 16,4504 | 375 | Trillium-40s | | INGV | | |
| ORIF | Oris en Rattier | (F) | Francia | 44,9183 | 5,8800 | 1080 | STS2-120s | | RD | | |
| ORZI | Orzinuovi | BS | Lombardia | 45,4056 | 9,9307 | 83 | | Episensor | INGV | | |
| OSSC | Oss. Polifunz. del Chianti (OPC) | FI | Toscana | 43,5236 | 11,2458 | 452 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| OVO | Osservatorio Vesuviano | NA | Campania | 40,8275 | 14,3967 | 584 | Trillium-240s | | INGV-OV | | |
| PALA | Cima Pala | PN | Friuli Venezia Giulia | 46,2450 | 12,9240 | 1280 | STS2-120s | | OGS-NI | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------|-------|-----------------------|---------|---------|------|---------------|-----------|-----------|----------|--|
| PALZ | Palazzo San Gervasio | PZ | Basilicata | 40,9441 | 15,9602 | 450 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| PAOL | Paolisi | BN | Campania | 41,0312 | 14,5675 | 715 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| PARC | Parchiule - Borgo Pace | PU | Marche | 43,6486 | 12,2386 | 580 | Trillium-40s | | INGV | | |
| PCP | Pian Castagno - Ponzzone | AL | Piemonte | 44,5413 | 8,5452 | 770 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| PCRO | Pietralacroce | AN | Marche | 43,6077 | 13,5323 | 165 | | Episensor | INGV | | |
| PDG | Podgorica | (MNE) | Montenegro | 42,4297 | 19,2608 | 40 | STS2-120s | Episensor | MEdNet | | |
| PE3 | Peglio | PU | Marche | 43,6960 | 12,4963 | 530 | S-13 (terna) | | INGV | | |
| PESA | Pesaro | PS | Marche | 43,9411 | 12,8402 | 221 | Trillium-40s | | INGV | | |
| PETRA | Petralia Soprana | PA | Sicilia | 37,8335 | 14,1148 | 1547 | Trillium-40s | | INGV | | |
| PGF | Poggiola | (F) | Corsica | 42,5483 | 8,9994 | 1130 | STS2-120s | | RD | | |
| PIEI | Pieia | PS | Marche | 43,5357 | 12,5350 | 665 | Trillium-40s | | INGV | | |
| PIGN | Pignataro Maggiore | CE | Campania | 41,2000 | 14,1799 | 398 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| PII | Pisa Certosa | PI | Toscana | 43,7219 | 10,5250 | 66 | Trillium-120s | | INGV | | |
| PIO1 | Pioraco | MC | Marche | 43,1782 | 12,9838 | 460 | | SF3000 | INGV | | |
| PIPA | Pietrapaola | CS | Calabria | 39,4851 | 16,8158 | 479 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| PLAC | Placanica | RC | Calabria | 38,4494 | 16,4383 | 602 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| PLLN | Pollina | PA | Sicilia | 37,9926 | 14,1431 | 787 | Le3D-5s | | INGV | | |
| PLMA | Palmaria - Porto Venere | SP | Liguria | 44,0498 | 9,8537 | 22 | Trillium-240s | | INGV | | |
| PLONS | Plons | (CH) | Svizzera | 47,0492 | 9,3807 | 1068 | STS2-120s | | ETH | | |
| POFI | Posta Fibreno | FR | Lazio | 41,7174 | 13,7120 | 878 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| POLC | Polcenigo | PN | Friuli Venezia Giulia | 46,0266 | 12,5005 | 150 | CMG40T-30s | | OGS-NI | | |
| POPM | Popiglio | PT | Toscana | 44,0045 | 10,7570 | 440 | CMG40T-60s | | INGV-IG | | |
| POZ | Pozzuoli | NA | Campania | 40,8203 | 14,1205 | 3 | L4-C-3D | | INGV-OV | | |
| PP3 | Marolino | MC | Marche | 43,3778 | 13,6095 | 21 | Le3D-5s | Episensor | INGV | | |
| PRMA | Parma Università | PR | Emilia Romagna | 44,7637 | 10,3131 | 78 | Trillium-120s | | INGV | | |
| PSB1 | Pesco Sannita | BN | Campania | 41,2235 | 14,8108 | 551 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| PTCC | Patocco | UD | Friuli Venezia Giulia | 46,4075 | 13,3540 | 700 | Trillium-40s | | INGV | | |
| PTF | Montebello (Guzzano) | PO | Toscana | 43,9603 | 11,0693 | 533 | S-13 (terna) | | INGV | | |
| PTMD | Pantelleria - Kuddia Mida | TP | Sicilia | 36,7885 | 11,9934 | 626 | Trillium-40s | | INGV | | |
| PTQR | Pietraquaria | AQ | Abruzzo | 42,0219 | 13,4005 | 957 | Trillium-120s | | INGV | | |
| PTRJ | Pietraroja | BN | Campania | 41,3641 | 14,5290 | 1027 | Trillium-240s | Episensor | INGV | | |
| PTRP | Pietrapertosa | PZ | Basilicata | 40,5215 | 16,0612 | 1077 | Le3D-5s | | INGV | | |
| PUK | Puke | (AL) | Albania | 42,0426 | 19,8926 | 900 | Trillium-40s | | AC | | |
| PZUN | Potenza Università | PZ | Basilicata | 40,6458 | 15,8070 | 820 | STS2-120s | Episensor | MEdNet-BA | | |
| PZZ | Prazzo-Stroppo | CN | Piemonte | 44,5068 | 7,1160 | 1430 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| QLNO | Quiliano | SV | Liguria | 44,3243 | 8,3459 | 547 | Trillium-40s | | INGV | | |
| RAFF | Raffo Rosso | CT | Sicilia | 37,2225 | 14,3624 | 310 | Trillium-40s | | INGV | | |
| RAVA | Ravarino | MO | Emilia Romagna | 44,7559 | 11,1188 | 15 | Le3D-5s | | INGV | | |
| RCAV | Rocca di Cave | RM | Lazio | 41,8473 | 12,9453 | 940 | Le3D-1s | | INGV | 11/12/14 | |
| RDP | Rocca Di Papa | RM | Lazio | 41,7583 | 12,7167 | 760 | Trillium-40s | | INGV | | |
| REMY | Saint Rhemy en Bosses | AO | Valle d'Aosta | 45,8378 | 7,1565 | 2448 | Trillium-40s | | INGV | | |
| RESU | Resuttano | CL | Sicilia | 37,6468 | 14,0568 | 785 | Trillium-40s | | INGV | | |
| RISI | Rein in Taufers-Ahrntal | BZ | Trentino Alto Adige | 46,9480 | 12,0787 | 1785 | STS2-120s | | INGV-SI | | |
| RM33 | Pellescrista - Montereale | AQ | Abruzzo | 42,5090 | 13,2145 | 1097 | Le3D-5s | Episensor | INGV | | |
| RMP | Roma Monte Porzio | RM | Lazio | 41,8111 | 12,7022 | 380 | Trillium-120s | | INGV | | |
| RNI2 | Rionero Sannitico | IS | Molise | 41,7033 | 14,1524 | 950 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| ROM9 | ROMA (Sede INGV) | RM | Lazio | 41,8284 | 12,5155 | 110 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| RONC | Roncone | TN | Trentino Alto Adige | 45,9802 | 10,6228 | 1913 | | CMG-5T | ST | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------------|-------|-----------------------|---------|---------|-------|----------------|-----------|---------|----------|--|
| RORO | Rocca Rossa | SV | Liguria | 44,1122 | 8,0662 | 260 | CMG3T-100s | | INGV-IG | | |
| ROSI | Ro.kopf-Sterzing | BZ | Trentino Alto Adige | 46,9281 | 11,4118 | 1917 | STS2-120s | | INGV-SI | | |
| ROTM | Rocchetta Tanaro | AT | Piemonte | 44,8493 | 8,3527 | 221 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| ROVR | Roverè Veronese | VR | Veneto | 45,6468 | 11,0721 | 1316 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| RRL | Cesana Torinese | TO | Piemonte | 44,9208 | 6,7908 | 2130 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| RSM2 | Repubblica di San Marino | (RSM) | Rep. San Marino | 43,9377 | 12,4451 | 645 | Trillium-120s | | INGV | | |
| RSP | Reno Superiore | TO | Piemonte | 45,1482 | 7,2653 | 1285 | Trillium-40s | Episensor | INGV-IG | | |
| RUFI | Rufina | FI | Toscana | 43,8380 | 11,5095 | 243 | Le3D-1s | | INGV | | |
| SABO | Monte Sabotino | GO | Friuli Venezia Giulia | 45,9875 | 13,6336 | 621 | STS2-120s | | OGS-NI | | |
| SACR | S. Croce del Sannio | BN | Campania | 41,3974 | 14,7057 | 859 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| SACS | S. Casciano dei Bagni | SI | Toscana | 42,8491 | 11,9097 | 845 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| SALB | San Lorenzo Bellizzi | CS | Calabria | 39,8772 | 16,3460 | 1188 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| SALO | Salò | BS | Lombardia | 45,6183 | 10,5243 | 600 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| SAMA | S.Maria delle Mole (Ciampino) | RM | Lazio | 41,7805 | 12,5923 | 119 | Trillium-40s | | INGV | | |
| SANR | Sandriago | VI | Veneto | 45,6400 | 11,6099 | 51 | | Episensor | INGV | | |
| SARM | San Romano in Garfagnana | LU | Toscana | 44,1840 | 10,4007 | 1070 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| SATI | Passo Salati | AO | Valle d'Aosta | 45,8753 | 7,8685 | 3005 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| SBPO | S. Benedetto Po | MN | Lombardia | 45,0511 | 10,9199 | 10 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| SCHR | S. Chirico Raparo | PZ | Basilicata | 40,1992 | 16,0759 | 968 | Le3D-5s | | INGV | | |
| SCTE | Santa Cesarea Terme | LE | Puglia | 40,0724 | 18,4675 | 150 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| SEF1 | Sefro | MC | Marche | 43,1468 | 12,9476 | 518 | | SF3000 | INGV | | |
| SEI | Sant'Agata | FI | Toscana | 44,0543 | 11,3586 | 610 | Trillium-40s | | INGV | | |
| SENI^ | Senigallia | AN | Marche | 43,7052 | 13,2331 | 10 | Le3D-1s | Episensor | INGV | | |
| SERM | Semide | MN | Lombardia | 45,0099 | 11,2958 | 7 | Le3D-1s | Episensor | INGV | | |
| SERS | Sersale | CZ | Calabria | 39,0359 | 16,6886 | 1221 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| SFI | Santa Sofia | FO | Puglia | 43,9048 | 11,8470 | 548 | Le3D-5s | Episensor | INGV | | |
| SGG | S.Gregorio Matese | CE | Campania | 41,3867 | 14,3792 | 880 | Trillium-40s | Episensor | INGV-OV | | |
| SGRT | San Giovanni Rotondo | FG | Puglia | 41,7546 | 15,7437 | 960 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| SGTA | Sant'Agata di Puglia | FG | Puglia | 41,1350 | 15,3650 | 890 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| SIRI | Monte Sirino - Moliterno | PZ | Basilicata | 40,1821 | 15,8675 | 1063 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| SLCN | Sala Consilina | SA | Campania | 40,3900 | 15,6328 | 986 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| SMA1 | San Martino | RI | Lazio | 42,6305 | 13,3353 | 1150 | Le3D-5s | | INGV | | |
| SN1# | Capo Mulini Mare | CT | Sicilia | 37,5476 | 15,3975 | -2065 | CMG1T-OBS-360s | | INGV-CT | | |
| SNAL | S. Angelo dei Lombardi | AV | Campania | 40,9254 | 15,2091 | 874 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| SNTG | Esanatoglia | MC | Marche | 43,2550 | 12,9406 | 650 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| SOI | Samo | RC | Calabria | 38,0732 | 16,0542 | 305 | Le3D-5s | | INGV | | |
| SOLUN | Solunto | PA | Sicilia | 38,0919 | 13,5326 | 190 | Trillium-120s | | INGV | | |
| SPS2 | Spezzano Piccolo | CS | Calabria | 39,2910 | 16,3388 | 620 | Trillium-120C | | INGV | 30/12/14 | |
| SRES | Monte Soratte | RM | Lazio | 42,2369 | 12,5099 | 410 | Trillium-240s | | INGV | | |
| SSFR | Montelago di Sassoferato | AN | Marche | 43,4363 | 12,7823 | 750 | Trillium-40s | | INGV | | |
| SSM1 | San Severino Marche | MC | Marche | 43,2288 | 13,1770 | 240 | | SF3000 | INGV | | |
| SSP9 | Sansepolcro | AR | Toscana | 43,5739 | 12,1314 | 324 | Le3D-1s | | INGV | | |
| SSY | Sortino | SR | Sicilia | 37,1577 | 15,0737 | 600 | Trillium-40s | | INGV | | |
| STAL | Staligial | PD | Friuli Venezia Giulia | 46,2601 | 12,7104 | 625 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |
| STON | Ston | (HR) | Croazia | 42,8715 | 17,6990 | 50 | CMG40T-30s | | CR | | |
| STR4 | Stromboli 4 | ME | Sicilia | 38,7739 | 15,2115 | 86 | CMG40T-60s | | INGV-OV | | |
| STV | Sant'Anna di Valdieri | CN | Piemonte | 44,2455 | 7,3260 | 930 | Trillium-240s | | INGV | | |
| T0104 | Coppito - Madonna delle Grazie | AQ | Abruzzo | 42,3593 | 13,3395 | 741 | Trillium-120s | Episensor | INGV | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------------|------|-----------------------|---------|---------|------|---------------|-----------|---------|----------|----------|
| T0110 | Collepietro - Navelli | AQ | Abruzzo | 42,2294 | 13,7763 | 915 | Trillium-120C | | INGV | 26/06/14 | |
| TAV1 | Tavarnelle | FI | Toscana | 43,5890 | 11,1431 | 285 | CMG40T-30s | | INGV | 22/12/14 | |
| TDS | Terranova da Sibari | CS | Calabria | 39,6601 | 16,3376 | 244 | Trillium-120C | | INGV | 10/03/14 | |
| TEOL | Teolo | PD | Veneto | 45,3617 | 11,6739 | 370 | Trillium-120s | | INGV | | |
| TERO | Teramo | TE | Abruzzo | 42,6228 | 13,6039 | 673 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| TIP | Timpagrande | KR | Calabria | 39,1794 | 16,7583 | 789 | STS2-120s | Episensor | MedNet | | |
| TIR | Tirana | (AL) | Albania | 41,3472 | 19,8631 | 247 | STS2-120s | | MedNet | | |
| TOLF | Tolfa | RM | Lazio | 42,0641 | 12,0002 | 371 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| TPE | Tepelene | (AL) | Albania | 40,2947 | 20,0094 | 273 | CMG40T-60s | | AC | | 31/07/14 |
| TR9 | Trevico | AV | Campania | 41,0458 | 15,2320 | 1094 | L4-C-3D | | INGV-OV | | |
| TRAV | Traversella | TO | Piemonte | 45,5127 | 7,7470 | 990 | Trillium-40s | | INGV-IG | | |
| TRE1 | Treia | MC | Marche | 43,3112 | 13,3128 | 330 | | SF3000 | INGV | | |
| TREG | Tregnago | VR | Veneto | 45,5230 | 11,1606 | 342 | | Episensor | INGV | | |
| TREM | Isole Tremiti - San Nicola | FG | Puglia | 42,1230 | 15,5100 | 120 | Trillium-120C | | INGV | 12/06/14 | |
| TRI | Trieste | TS | Friuli Venezia Giulia | 45,7088 | 13,7642 | 161 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| TRIF | Trifonti | GR | Toscana | 43,1148 | 10,9027 | 596 | Trillium-40s | | INGV | | |
| TRIV | Trivento | CB | Molise | 41,7666 | 14,5502 | 598 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| TRTR | Tortoreto Alta | TE | Abruzzo | 42,8081 | 13,9138 | 160 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| TUE | Stuetta | SO | Lombardia | 46,4722 | 9,3473 | 1924 | STS2-120s | Episensor | MedNet | | |
| USI | Ustica | PA | Sicilia | 38,7079 | 13,1791 | 285 | Trillium-40s | | INGV | | |
| VAGA | Valle Agricola | CE | Campania | 41,4154 | 14,2342 | 795 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| VARE | Varese | VA | Lombardia | 45,8677 | 8,7700 | 1219 | Le3D-5s | | INGV | | |
| VCEL | Villa Celiera | PE | Abruzzo | 42,3946 | 13,8406 | 1185 | Le3D-5s | | INGV | | |
| VENL | Venezia Lido | VE | Veneto | 45,4167 | 12,3765 | 4 | | Episensor | INGV | 10/06/14 | |
| VENT | Ventotene | LT | Lazio | 40,7948 | 13,4216 | 108 | Le3D-5s | | INGV | | |
| VINO | Villanova | UD | Friuli Venezia Giulia | 46,2538 | 13,2755 | 608 | CMG3T-100s | | OGS-NI | | |
| VITU | Vitulano | BN | Campania | 41,1833 | 14,6302 | 848 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| VIVA | Vivaro | RM | Lazio | 41,7502 | 12,7702 | 550 | Trillium-120C | | INGV | 07/07/14 | |
| VLC | Villa Colle Mandina | LU | Toscana | 44,1591 | 10,3862 | 562 | STS2-120s | Episensor | MedNet | | |
| VLO | Vlore | (AL) | Albania | 40,4686 | 19,4955 | 80 | Trillium-40s | | AC | | |
| VMG | Villore del Mugello | FI | Toscana | 43,9617 | 11,5438 | 450 | S-13 | | INGV | | |
| VOBA | Vobarno | BS | Lombardia | 45,6429 | 10,5040 | 292 | | Episensor | INGV | | |
| VSL | Villasalto | CA | Sardegna | 39,4960 | 9,3780 | 370 | STS1-VBB | | MedNet | | |
| VTIR | Vesuvo - Forestale | NA | Campania | 40,8059 | 14,4242 | 612 | CMG40T-60s | | INGV-OV | | |
| VULT | Monte Vulture-Melfi | PZ | Basilicata | 40,9549 | 15,6163 | 1101 | Trillium-40s | Episensor | INGV | | |
| VVLD | Villavallelonga | AQ | Abruzzo | 41,8697 | 13,6232 | 1051 | Trillium-40s | | INGV | | |
| WDD | Wield Dalam | (M) | Isola di Malta | 35,8373 | 14,5242 | 44 | STS2-120s | | MedNet | | |
| WTTA | Wattenberg | (A) | Austria | 47,2637 | 11,6363 | 1764 | STS2-120s | | AO | | |
| ZAG | Zagreb | (HR) | Croazia | 45,8268 | 15,9868 | 188 | CMG40T-30s | | CR | | |
| ZCCA | Zocca | MO | Emilia Romagna | 44,3509 | 10,9765 | 700 | Trillium-40s | | INGV | | |
| ZENS | San Zeno di Montagna | VR | Veneto | 45,6378 | 10,7319 | 596 | | Episensor | INGV | | |
| ZOVE | Zovencedo | VI | Veneto | 45,4536 | 11,4876 | 376 | | Episensor | INGV | | |

**STAZIONI
TEMPO
RANEE
2014**

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|----|----------|---------|---------|------|---------|-----------|------|--|----------|
| T1011 | San Potito Sannitico | CE | Campania | 41,3596 | 14,4175 | 1152 | Le3D-1s | Episensor | INGV | | 03/03/14 |
| T1012 | Faicchio | BN | Campania | 41,2623 | 14,4965 | 599 | Le3D-1s | Episensor | INGV | | 03/03/14 |

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

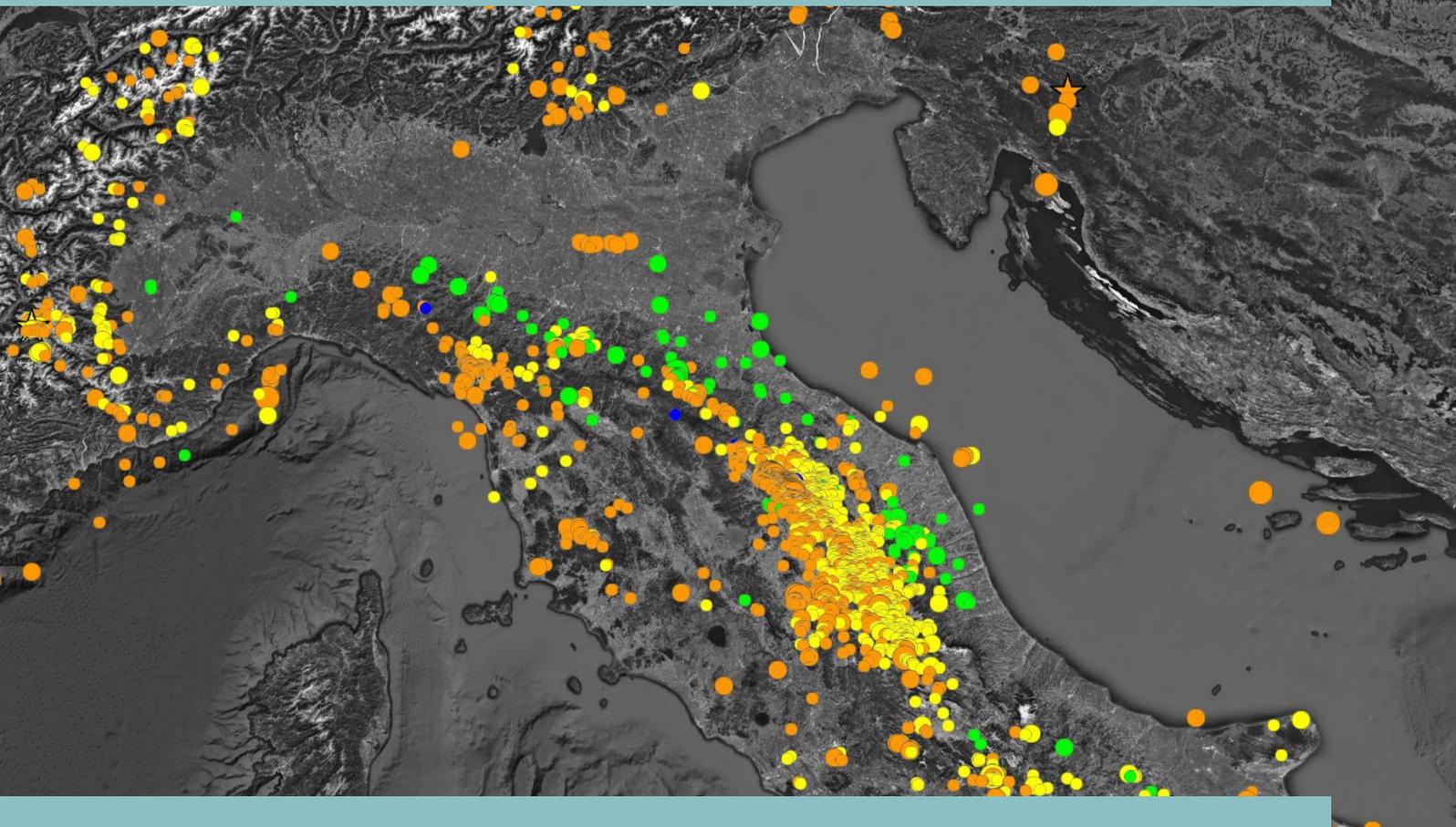
©2020

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

www.ingv.it



Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

