

Rapporti tecnici

INGV

**Emergenza “L’Aquila2009”:
la campagna di acquisizione dati della
Rete Sismica Mobile stand-alone del
Centro Nazionale Terremoti**

151



Direttore

Enzo Boschi

Editorial Board

Raffaele Azzaro (CT)

Sara Barsotti (PI)

Mario Castellano (NA)

Viviana Castelli (BO)

Rosa Anna Corsaro (CT)

Luigi Cucci (RM1)

Mauro Di Vito (NA)

Marcello Liotta (PA)

Simona Masina (BO)

Mario Mattia (CT)

Nicola Pagliuca (RM1)

Umberto Sciacca (RM1)

Salvatore Stramondo (CNT)

Andrea Tertulliani - Editor in Chief (RM1)

Aldo Winkler (RM2)

Gaetano Zonno (MI)

Segreteria di Redazione

Francesca Di Stefano - coordinatore

Tel. +39 06 51860068

Fax +39 06 36915617

Rossella Celi

Tel. +39 06 51860055

Fax +39 06 36915617

redazionecen@ingv.it



Rapporti tecnici INGV

EMERGENZA “L’AQUILA2009”: LA CAMPAGNA DI ACQUISIZIONE DATI DELLA RETE SISMICA MOBILE STAND-ALONE DEL CENTRO NAZIONALE TERREMOTI

Lucia Margheriti¹, Mario Anselmi³, Andrea Antonioli¹, Raffaele Azzaro², Paola Baccheschi¹, Andrea Bono¹, Barbara Castello¹, Claudio Chiarabba¹, Lauro Chiaraluce¹, Maria Grazia Ciaccio³, Giovanni Battista Cimini¹, Gianfranco Colasanti¹, Marco Colasanti¹, Fabio Criscuoli¹, Salvatore D’Amico², Pasquale De Gori¹, Alberto Delladio¹, Massimo Di Bona¹, Raffaele Di Stefano¹, Alberto Frepoli¹, Edoardo Giandomenico¹, Lucian Giovani¹, Aladino Govoni^{1,5}, Luigi Improta³, Valentino Lauciani¹, Alfonso G. Mandiello¹, Carlo Marocci¹, Salvatore Mazza¹, Milena Moretti¹, Nicola Mauro Pagliuca³, Nicola Piana Agostinetti¹, Davide Piccinini³, Danilo Seccia¹, Francesco P. Lucente¹, Stefano Pintore¹, Luca Pizzino³, Pier Raffaele Platania², Matteo Quintilliani¹, Salvatore Rapisarda², Giulio Selvaggi¹, Andrea Serratore⁴, Marcello Silvestri¹, Stefano Silvestri¹, Gaia Soldati³, Luisa Valoroso¹, Luciano Zuccarello²

¹INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Centro Nazionale Terremoti)

²INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Catania)

³INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Sismologia e Tettonofisica)

⁴INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Amministrazione Centrale)

⁵Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (Centro Ricerche Sismologiche - Udine)

Indice

Introduzione	5
1. La struttura di Pronto Intervento dell'INGV	5
1.1 La Re.Mo.: organizzazione e strumentazione	5
2. L'intervento della Re.Mo. a seguito del terremoto del 6 aprile 2009	7
2.1 Tempistica ed evoluzione della geometria della Re.Mo.	7
2.2 Funzionamento delle stazioni	13
3. L'Archivio delle forme d'onda	13
Ringraziamenti	16
Bibliografia	17
Allegato A: Tabelle stazioni	19
Allegato B: Schede stazioni	23

Introduzione

Il 6 aprile 2009 (3.32 locali) un terremoto di Mw 6,3 ha colpito la regione Abruzzo (Italia centrale) producendo un enorme danno alla città de L'Aquila e ai paesi limitrofi causando circa 300 morti e 60.000 senza fissa dimora.

A seguito di questo evento sismico, la struttura di Pronto Intervento dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), si è rapidamente attivata installando in area epicentrale due reti sismiche temporanee (Re.Mo.Tel. in *real-time* e Re.Mo. in *stand-alone*) ed il Centro Operativo Emergenza Sismica.

In questo lavoro presentiamo come si è svolta la campagna sismica della Re.Mo., avente l'obiettivo di acquisire dati di alta qualità e dettaglio per studiare le sorgenti sismiche, l'evoluzione spazio temporale della sequenza e caratterizzare attraverso la microsismicità le strutture di faglia attivate ed le proprietà del mezzo circostante. Saranno descritte nel dettaglio l'installazione compiuta a poche ore dal *mainshock*, il suo sviluppo legato all'evoluzione della sequenza sismica, fino alla sua dismissione nel Marzo 2010.

1. La struttura di Pronto Intervento dell'INGV

Fin dai primi anni '70, l'INGV, ex ING, si avvale in occasione di eventi sismici rilevanti di una struttura di Pronto Intervento garantendo in tempi relativamente brevi il monitoraggio di dettaglio in area epicentrale.

Dal suo primo intervento (terremoto di Ancona 1972) a oggi, la struttura si è gradualmente evoluta seguendo le migliori tecnologie e ottenendo il massimo rendimento dai nuovi mezzi di comunicazione e di trasmissione dati. Oggi il Pronto Intervento [Govoni et al., 2008] è costituito da 2 reti sismiche temporanee, la Re.Mo.Tel. in telemetria satellitare [Abruzzese et al., 2008; 2009] e la Re.Mo. in *stand-alone* [Moretti et al., 2010b] e dal Centro Operativo Emergenza Sismica (COES) attraverso i quali garantisce:

1. il miglioramento della geometria delle reti sismiche permanenti presenti nell'area colpita dal terremoto per un monitoraggio di dettaglio dell'evoluzione spazio-temporale della sismicità;
2. un supporto tecnico, logistico, scientifico e informativo ai colleghi dell'INGV e agli operatori di soccorso impegnati nell'emergenza, ai dipendenti delle amministrazioni locali e degli uffici pubblici e alla popolazione colpita dall'evento attraverso allestimento del COES [Moretti et al., in preparazione].

Inaugurato nel 2008, in occasione dell'esercitazione regionale organizzata dalla Protezione Civile della Regione Marche sul rischio sismico "Operazione *Blue Mountains*" [Moretti et al., 2010a], il Pronto Intervento è stato impiegato per la prima volta in una situazione di emergenza durante la lunga crisi sismica seguita al terremoto del 6 Aprile 2009.

1.1 La Re.Mo.: organizzazione e strumentazione

Con finalità prevalentemente scientifica, la Re.Mo. effettua un monitoraggio di alta qualità e dettaglio a scala locale nelle aree colpite da un forte evento sismico (generalmente $M > 5$ in territorio italiano) consentendo di ottenere informazioni utili per studi di dettaglio, effettuati *off-line* ovvero non in tempo reale, sull'evoluzione delle sequenze sismiche, sulle caratteristiche delle sorgenti sismiche e sui modelli di velocità.

L'integrazione di stazioni sismiche temporanee consente, infatti, di ottimizzare la qualità della rete sismica in aree del territorio italiano dove la geometria delle reti permanenti (Rete Sismica Nazionale – RSN, *MedNet* e Reti Regionali) non permette di raggiungere una qualità di localizzazione dei terremoti tale da rivelare attraverso la microsismicità la geometria delle strutture sismogenetiche.

Dal 2004 è stato istituito un servizio di reperibilità H24 svolto da tecnici, tecnologi e ricercatori dell'INGV (in particolare del Centro Nazionale Terremoti – CNT - e della Sezione Roma1) in modo da assicurare sempre la massima rapidità e facilità d'intervento nelle ore successive all'avvenimento di un evento sismico.

La Re.Mo. di regola viene attivata per eventi di magnitudo superiore a 5 in territorio italiano, ma in alcuni casi è intervenuta anche per magnitudo inferiori o in caso di sequenza sismica. Uno di questi casi si è verificato durante la sequenza aquilana (Ottobre 2009) in un area limitrofa: quella del Frusinate. In quest'area tra il 6 e l'8 ottobre numerosi eventi di cui alcuni aventi $ML \geq 3.0$ avevano prodotto un'emergenza psicologica più che sismica che ha portato all'installazione di 4 stazioni della Re.Mo. di cui 2 presto trasformate in telemetria UMTS, al fine di migliorare il monitoraggio dell'area (i dettagli di tale intervento saranno oggetto di un apposito rapporto tecnico).

Il personale reperibile oltre ad essere disponibile in caso di emergenza garantisce anche il funzionamento della strumentazione a essa riservata ovvero: otto acquisitori REF TEK 130-1 (da ora indicati come 130; <http://www.reftek.com/>) equipaggiati con un velocimetro a corto periodo *Lennartz LE3Dlite* (<http://www.lennartz-electronic.de>) e un accelerometro *Kinematics Episensor FBA ES-T* (<http://www.kinematics.com>) con fondo scala a 2g (*Tabella 1*; Moretti et al., 2010b).

STRUMENTO	TIPO	FOTO	CARATTERISTICHE TECNICHE
REF TEK 130-1 [REF TEK]	Acquisitore		Dimensioni 135 x 185 x 343 mm Peso 2Kg Numero canali 6 Acquisizione In locale
LE3D lite [Lennartz]	Sensore Velocimetro (corto periodo)		Dimensioni 95x65 mm Peso 1.8 Kg Poli -4.444 / +4.444j -4.444 / -4.444j -1.083 / 0.000j Zeri Triplo zero all'origine Banda frequenza 1 Hz, 80 Hz
Episensor FBA ES-T [Kinematics]	Sensore accelerometro		Dimensioni 133 x 61 mm Peso 1.8 Kg Fondo scala 2g Range dinamico 155 dB Banda frequenza DC a 200 Hz

Tabella 1. La strumentazione in uso presso la Re.Mo. del CNT.

In situazioni di emergenza particolarmente grave o in aree di interesse particolare avvengono collaborazioni con le unità di Rete Sismica Mobile presenti nelle altre sedi INGV. Nell'emergenza aquilana, sono intervenuti i colleghi di Catania forniti di 3 acquisitori *Taurus* della *Nanometrics* (<http://www.nanometrics.ca/>) corredati con un velocimetro *Lennartz LE-3D/20s* (*Tabella 2*).

STRUMENTO	TIPO	FOTO	CARATTERISTICHE TECNICHE
TAURUS [Nanometrics]	Acquisitore		Dimensioni 147 x 60 x 264 mm Peso 1.8Kg Numero canali 3 Acquisizione In locale
LE3D/20s [Lennartz]	Sensore velocimetro		Dimensioni 195 x 165 mm Peso 1.8Kg Poli -0.22 / +0.235j -0.22 / -0.235j -0.23 / 0.000j Zeri Triplo zero all'origine Banda frequenza 0.05 Hz, 40 Hz

Tabella 2. La strumentazione in uso presso la Rete Sismica Mobile della sezione di Catania.

2. L'intervento della Re.Mo. a seguito del terremoto del 6 aprile 2009

A poche ore dal *mainshock* (1.32 UTC, 3.32 locali, ML=5.8, Mw=6.3) il personale reperibile e non della Re.Mo. ha installato in area epicentrale una rete sismica temporanea costituita da 8 stazioni sismometriche *stand-alone*. Nei giorni successivi la rete è stata completata aggiungendo altre 14 stazioni. Contemporaneamente, le sezioni INGV di Roma1 e di Milano-Pavia hanno installato una rete temporanea per lo studio degli effetti di sito [Cultrera et al., 2009].

Alla realizzazione delle reti hanno partecipato anche colleghi di enti di ricerca europei (GFZ - *German Research Centre for Geosciences, Potsdam*; LGIT - *Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique, Grenoble*; BRGM - *Bureau Recherches Géologiques Minières, Orléans*; LRPC - *CETE Mediterranee, Nice*) che hanno raggiunto la regione colpita in tempi relativamente brevi mettendo a disposizione la propria strumentazione. Il personale della struttura di Pronto Intervento ha quindi fornito loro il necessario supporto logistico durante la fase d'installazione e controllo delle stazioni.

Alla data del 12 Aprile, oltre alle reti permanenti esistenti nell'area, era operante un totale di 61 stazioni *stand alone* (Figura 1) e di 9 stazioni della Re.Mo.Tel. [Abruzzese et al., in preparazione]. In Tabella 3 sono mostrate le istituzioni coinvolte, la strumentazione messa a disposizione e la finalità dell'installazione.

ENTE - ISTITUTO	NOME RETE / CODICE INTERNAZIONALE	NUM. DI STAZIONI	MODO DI REGISTRAZIONE	FINALITÀ DELL'INSTALLAZIONE
INGV - CNT	Re.Mo.Tel / IV	9	<i>Real time</i>	Migliorare la detezione della RSN
INGV - CNT/CT	Re.Mo. / IV	21	<i>Stand alone</i>	Studi di sismotettonica e fisica del terremoto
INGV- Sez. di Milano-Pavia	RAIS/IV	5	<i>Stand alone</i>	
INGV - Roma1	-----	7	<i>Stand alone</i>	Effetti di sito
GFZ	-----	5	<i>Stand alone</i>	Monitoraggio di edifici
LGIT	/XJ	20	<i>Stand alone</i>	Studi di sismotettonica e fisica del terremoto
LRPC		3	<i>Stand alone</i>	Effetti di sito
Università della Basilicata	-----	3	<i>Stand alone</i>	Effetti di sito

Tabella 3. Descrizione delle reti temporanee installate durante l'emergenza aquilana (GFZ - *German Research Centre for Geosciences, Potsdam*; LGIT - *Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique, Grenoble*; BRGM - *Bureau Recherches Géologiques Minières, Orléans*; LRPC - *CETE Mediterranee, Nice*).

L'intervento della Re.Mo. è stato realizzato con lo scopo di ottenere una migliore e più dettagliata localizzazione della sismicità a bassa magnitudo per identificare le strutture attivate, fornire in tempo-quasi-reale informazioni utili sulla evoluzione spazio-temporale della crisi sismica in atto e soprattutto acquisire dati di dettaglio per la ricerca. Le stazioni installate per lo studio degli effetti di sito e per il monitoraggio di edifici sono state poi utilizzate negli studi di microzonazione per il Dipartimento Protezione Civile.

2.1 Tempistica ed evoluzione della geometria della Re.Mo

Grazie alla tempestività dell'intervento, le stazioni *stand-alone* hanno fornito registrazioni utili per lo studio dell'evoluzione della sequenza e, in particolare, delle sorgenti delle due repliche più energetiche del 7 Aprile (ore 19.47, Mw 5.6) e del 9 Aprile (ore 02.52, Mw 5.4) registrate rispettivamente da 14 e 15 stazioni a 6 componenti con buona copertura azimutale.

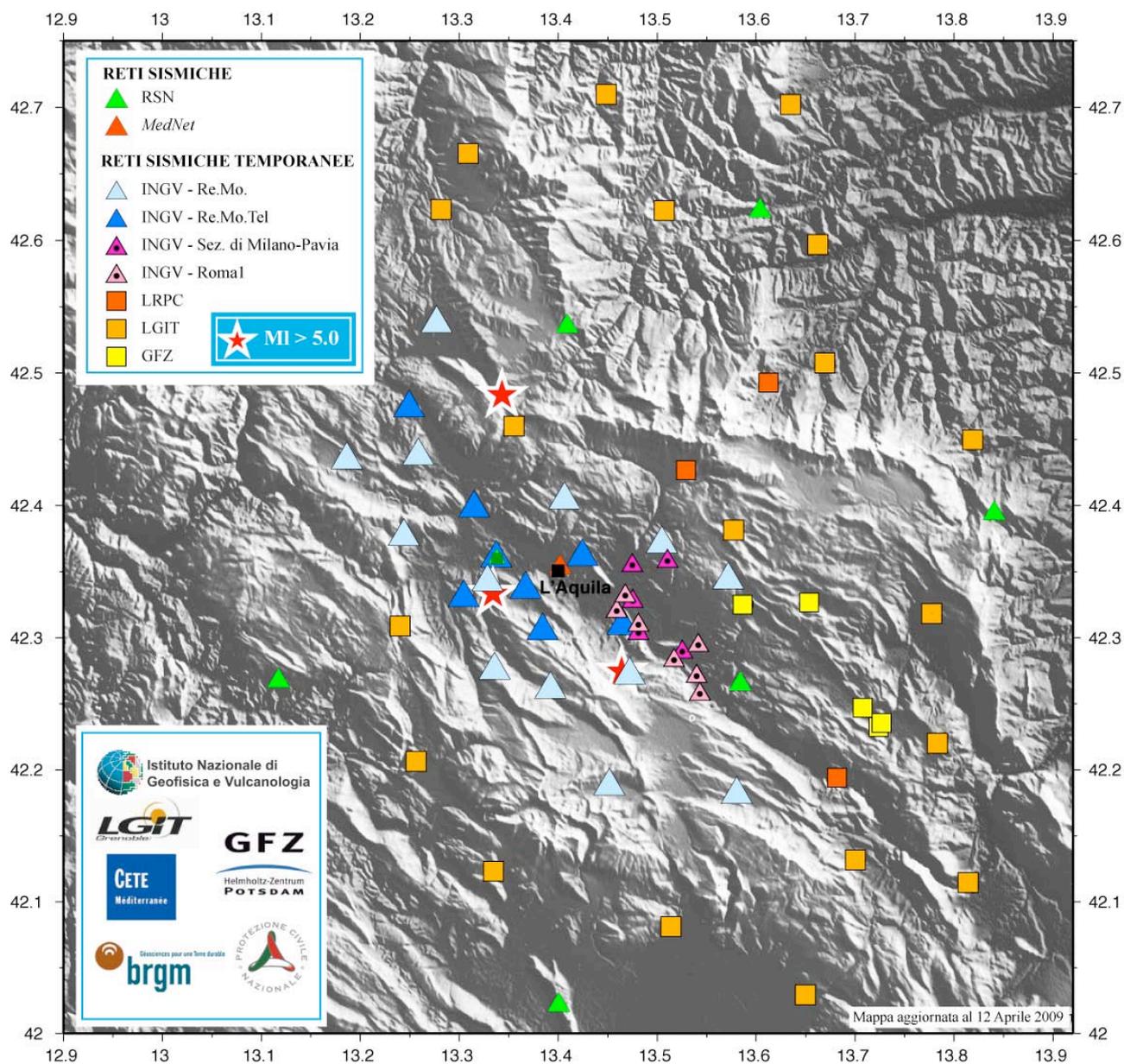


Figura 1. Mappa completa delle stazioni sismiche permanenti e temporanee presenti nell'area colpita dal terremoto (aggiornata al 12 Aprile 2009).

La prima fase d'installazione è stata molto rapida. La prima settimana di emergenza ha visto l'installazione di 21 stazioni, con la seguente tempistica:

6 Aprile	6.30-14.30 ora locale	8 stazioni	Da RM01 a RM08	<i>Figura 4a</i>
7 Aprile	Entro le 16.30 ora locale	6 stazioni	Da RM09 a RM14	<i>Figura 4b</i>
8 Aprile	In giornata	1 stazione	RM16	<i>Figura 4c</i>
9 Aprile	In giornata	4 stazioni	Da RM15 a RM20	<i>Figura 4c</i>
10 Aprile	In giornata	2 stazioni	RM22-RM23	<i>Figura 4c</i>

Il 22 Aprile la RM04 è stata spostata di alcuni chilometri diventando RM24 (*Figura 4d*; vedi Allegato B).

Nei successivi mesi la geometria della rete è stata cambiata per seguire al meglio l'andamento della sismicità che, grazie anche alla trasmissione in tempo reale della rete Re.Mo.Tel. [Abruzzese et al., in preparazione], poteva essere costantemente monitorata. Questo ha permesso un'ottimizzazione nell'utilizzo delle stazioni disponibili nei vari periodi permettendo di andare ad addensare la rete nelle aree di maggiore interesse.

La geometria della rete è rimasta nella configurazione raggiunta a metà aprile fino al 21 giugno (ad eccezione delle 3 stazioni catanesi che a maggio erano state rimosse perché necessarie al monitoraggio dell'Etna, *Figura 4e*). In tale data i colleghi del LGIT hanno ritirato le loro stazioni e quindi è stato necessario una prima riconfigurazione della rete (*Figura 4f*).

Nel frattempo si è attivata e intensificata la sismicità nella zona di Amatrice-Monteverde a Nord delle strutture interessate dalla sequenza Aquilana. Quindi, nella nuova configurazione, alcune stazioni sono andate a coprire quest'area (RM25 - RM29).

A Settembre 2009, a seguito della riconfigurazione della rete Re.Mo.Tel. che andava a coprire la porzione meridionale dell'area interessata dalle repliche del terremoto Aquilano, si è deciso di concentrare l'attenzione, e quindi le stazioni della Re.Mo., nella zona Nord monitorando con la massima attenzione la sequenza di Amatrice-Monteverde. Sono state disinstallate 10 stazioni nella zona meridionale della rete (*Figura 4g*) e ne sono state reinstallate 3 (RM30-RM31-RM32) verso Nord (*Figura 4h*). Contemporaneamente RM29 è stata equipaggiata con un *router* UMTS e configurata per la trasmissione dati in *real time* (*Figura 2*).



Figura 2. Installazione della stazione RM29 e sua configurazione in trasmissione UMTS.

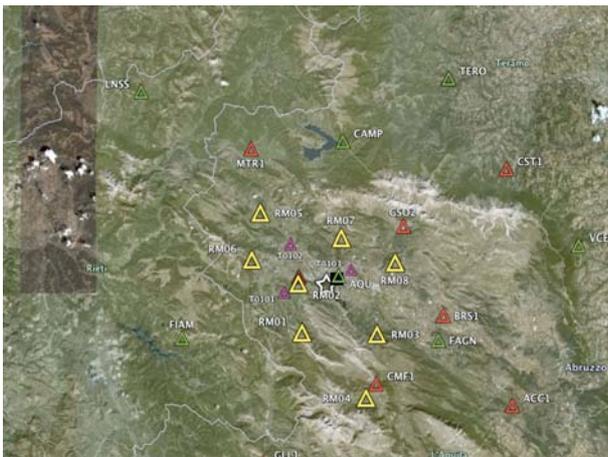
La trasmissione UMTS, da qualche mese fase di sviluppo presso la Rete Sismica Mobile CNT, rappresenta un sistema valido e robusto di trasmissione *real time* molto importante soprattutto in situazioni di emergenza [Moretti et al., 2010b]. La facile attivazione garantisce la rapida trasmissione dei dati dalla zona epicentrale alla sala sorveglianza sismica dell'INGV (sede di Roma) consentendo il miglioramento della geometria della RSN e quindi delle localizzazioni dei terremoti. A metà Ottobre alla RM29 è stato sostituito il sensore a corredo della stazione: dal corto periodo (*Lennartz LE3Dlite*) ad un larga banda *Trillium Compact 120s* (<http://www.nanometrics.ca/>) che ha dato apprezzabili risultati (*Figura 3*). I dettagli sull'implementazione sia *hardware* che *software* del sistema saranno oggetto di un apposito rapporto tecnico.



Figura 3. Sensore *Trillium Compact 120 s* della *Nanometrics* a corredo della stazione RM29 dal 16 Ottobre 2009 (vedi Allegato B, scheda stazione RM29).

In questa seconda fase, durata quasi tutto l'inverno, la rete è stata composta da 8 stazioni: le iniziali RM09, RM10 e RM11, RM26 installata in Giugno e le nuove RM29, RM30, RM31, RM32 (*Figura 4h*).

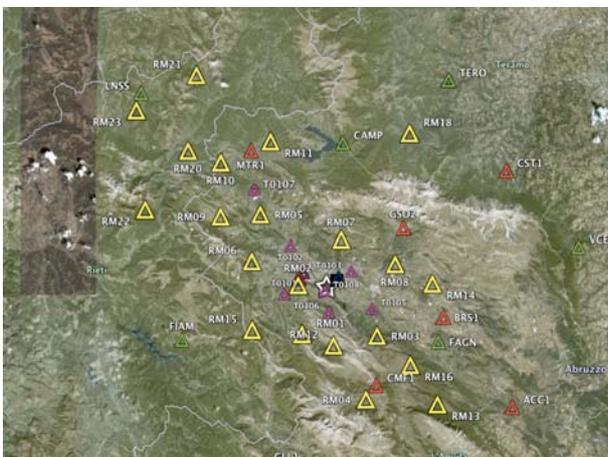
La rete è stata definitivamente disinstallata a marzo 2010. In *Figura 5* la mappa totale della Re.Mo. ad integrazione delle reti sismiche permanenti presente nell'area aquilana.



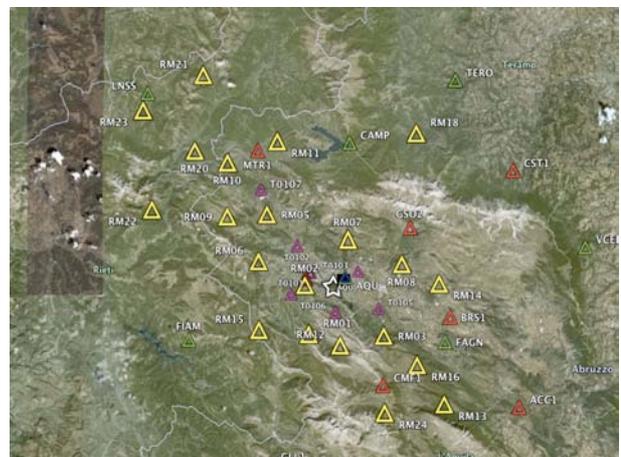
a. 6 Aprile 2009 (6.30-14.00 ora locale)



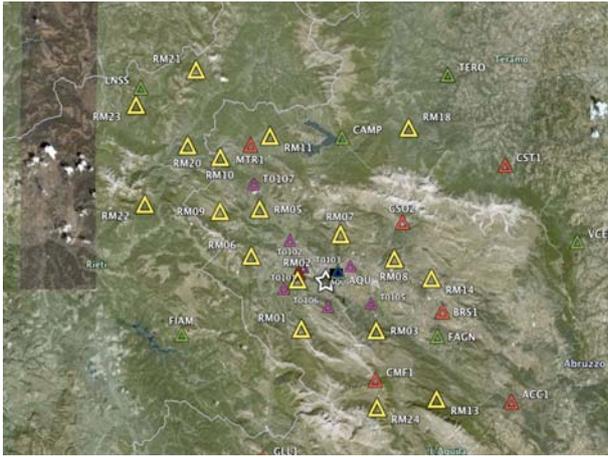
b. 7 Aprile 2009 (entro le 16.30 locale)



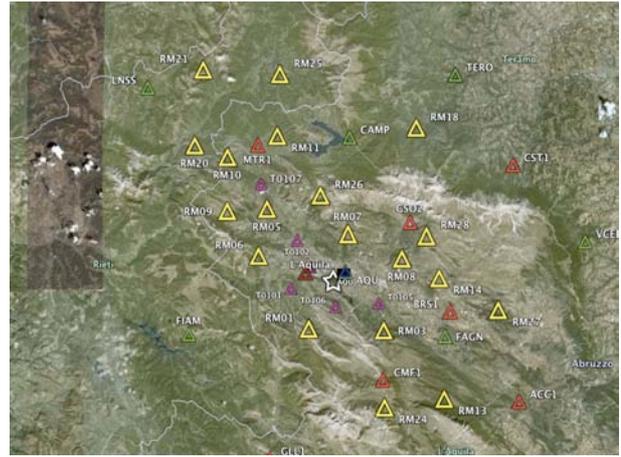
c. 10 Aprile 2009



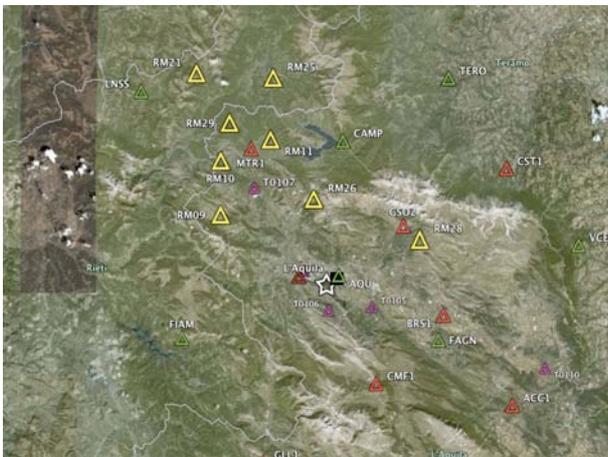
d. 22 Aprile 2009



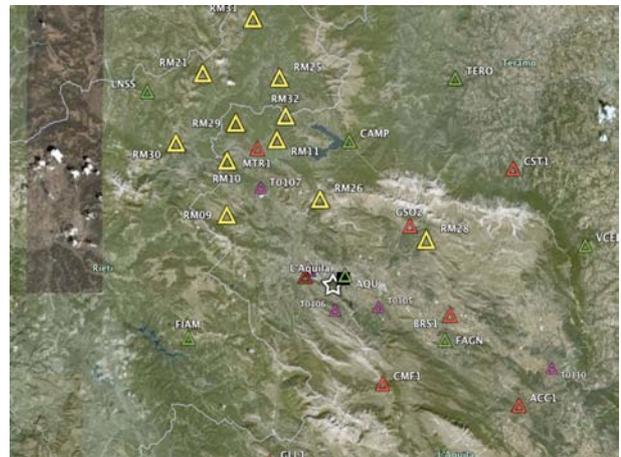
e. 25 Maggio 2009



f. 21 Giugno 2009



g. 2 Settembre 2009



h. Dal 18 Settembre a fine esperimento

Figura 4. Evoluzione temporale e spaziale della rete temporanea. I triangoli gialli indicano le stazioni della Re.Mo., fucsia della Re.Mo.Tel., verdi la RSN, rossi della Rete Abruzzese e blu della rete MetNet.

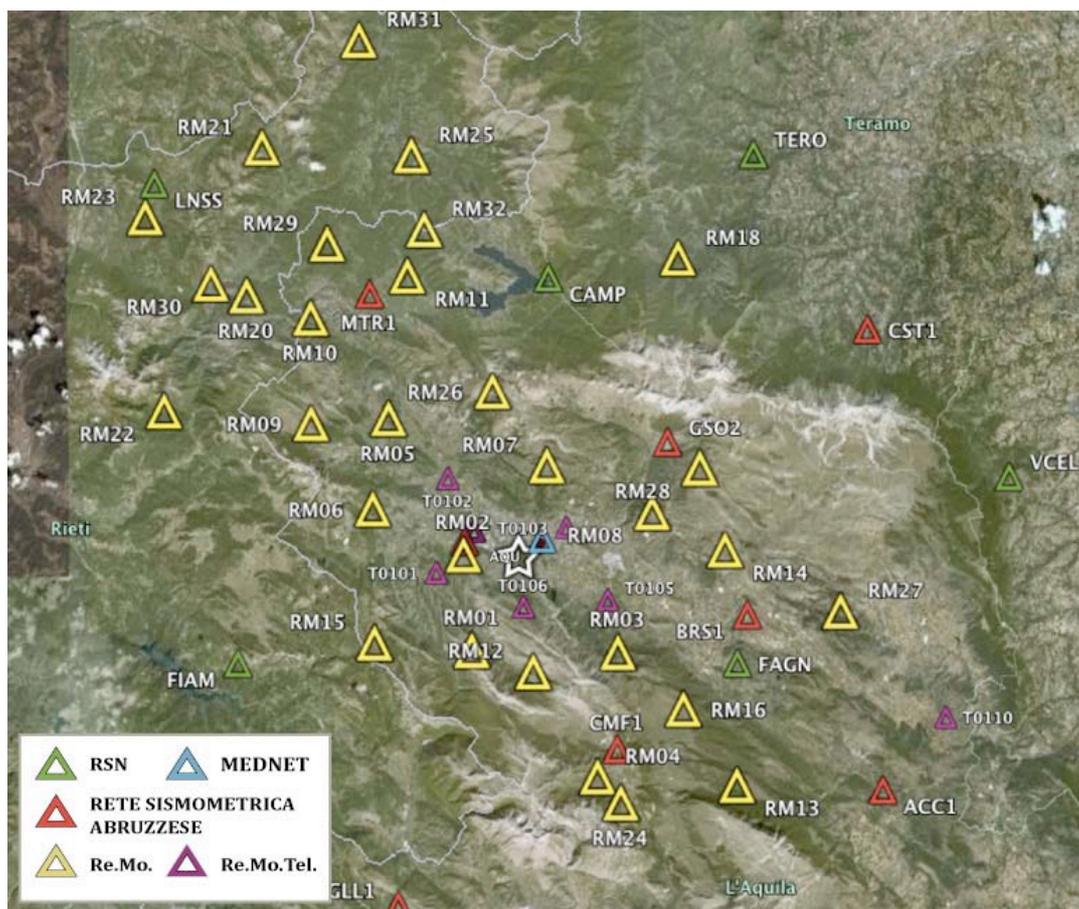


Figura 5. Mappa totale della Re.Mo. durante tutta la campagna sismica.

In Tabella 4 l'elenco delle stazioni in *real time* della Re.Mo.Tel. in telemetria satellitare. Sono indicate le località, le coordinate dei sito e i periodi di acquisizione.

SIGLA	LOCALITÀ	LAT	LON	ALT (M)	START gg-mm-aa	STOP gg-mm-aa
T0101	Poggio Santa Maria (AQ)	42.330766	13.302633	850	06-04-09	01-09-09
T0102	San Vittorino (AQ)	42.396717	13.313917	707	06-04-09	01-09-09
T0103	L'Aquila (AQ)	42.361850	13.424483	849	06-04-09	12-06-09
T0104	Madonna delle Grazie (Coppito, AQ)	42.359900	13.338200	754	07-04-09	attiva
T0105	Valle d'Ocre (Ocre, AQ)	42.310950	13.462933	685	08-04-09	26-11-09
T0106	Roio Piano (AQ)	42.306900	13.383700	1260	08-04-09	attiva
T0107	San Pelino (Cagnano Amiterno, AQ)	42.472600	13.247500	1145	09-04-09	attiva
T0108	Poggio di Roio (AQ)	42.335400	13.376500	1013	09-04-09	11-04-09
T0109	Coppito (AQ)	42.359953	13.338162	754	08-04-09	11-04-09
T0110	Collepietro (AQ)	42.226400	13.779100	915	02-09-09	attiva

Tabella 4. Elenco delle stazioni in *real time* della Re.Mo.Tel.. Sono indicate le località e le coordinate dei siti e i periodi di acquisizione.

2.2 Funzionamento delle stazioni

Nonostante le condizioni ambientali difficili grazie a controlli piuttosto frequenti il tasso di registrazione è rimasto alto a tutte le stazioni con solo brevi interruzioni legate alla copertura nevosa che non ha permesso in alcuni casi al pannello solare di ricaricare le batterie delle stazioni mobili.

La rete è stata definitivamente disinstallata a marzo 2010. In *Figura 6* viene mostrato il dettaglio del funzionamento delle stazioni temporanee.

3. L'Archivio delle forme d'onda

I dati in continuo dell'emergenza "Aquila 2009" sono distribuiti tramite EIDA (*European Integrated Data Archive*; <http://eida.rm.ingv.it/>) che utilizza il protocollo *ArcLink* (sviluppato dal Gruppo Geofon, GFZ) e che permette l'accesso ai dati prodotti dalle stazioni permanenti e da quelle temporanee attraverso un unico strumento.

L'integrazione delle stazioni temporanee all'interno del Database è stato realizzato nell'ambito del progetto S5 della convenzione DPC-INGV 2007-2009 (vedi rendicontazione progetti Sismologici S5 Task 4 Working package 4.2 - <http://dpc-s5.rm.ingv.it/>) e mettendo a frutto l'esperienza maturata durante il Progetto Messina 1908-2008 [Moretti et al., 2010c].

Per scaricare le forme d'onda, si può accedere al sito web del progetto S5 (<http://dpc-s5.rm.ingv.it/it/Database-AquilaFaultSystem.html>) oppure al sito di EIDA (<http://eida.rm.ingv.it/index.html>) all'area *Data Request* selezionando le stazioni contenute nell'area di coordinate 41.9-42.7/12.9-14.1 per il periodo 6 aprile 2009 - 23 marzo 2010. All'interno di tale selezione sono comprese, insieme alle temporanee, le stazioni delle reti permanenti RSN e *Mednet* (*Figura 7*).

Tutte le stazioni della Re.Mo. sono state registrate presso l'ISC (*International Seismological Centre*; <http://www.isc.ac.uk/>).

I dati della rete francese LGIT e tutte le informazioni relative alle loro stazioni sono invece scaricabili presso il sito <http://www.fosfore.ipgp.fr/en/> (in "*Fosfore Portal*" alla voce "*Stations*" rete XJ; *Figura 8*).



Figura 6. Stato di funzionamento delle stazioni della Re.Mo. dal 6 aprile 2009 al 23 marzo 2010. Sono evidenziati l'inizio ("Start"), la fine ("Stop") e i periodi d'interruzione nell'acquisizione (spazi bianchi nelle barre verdi).

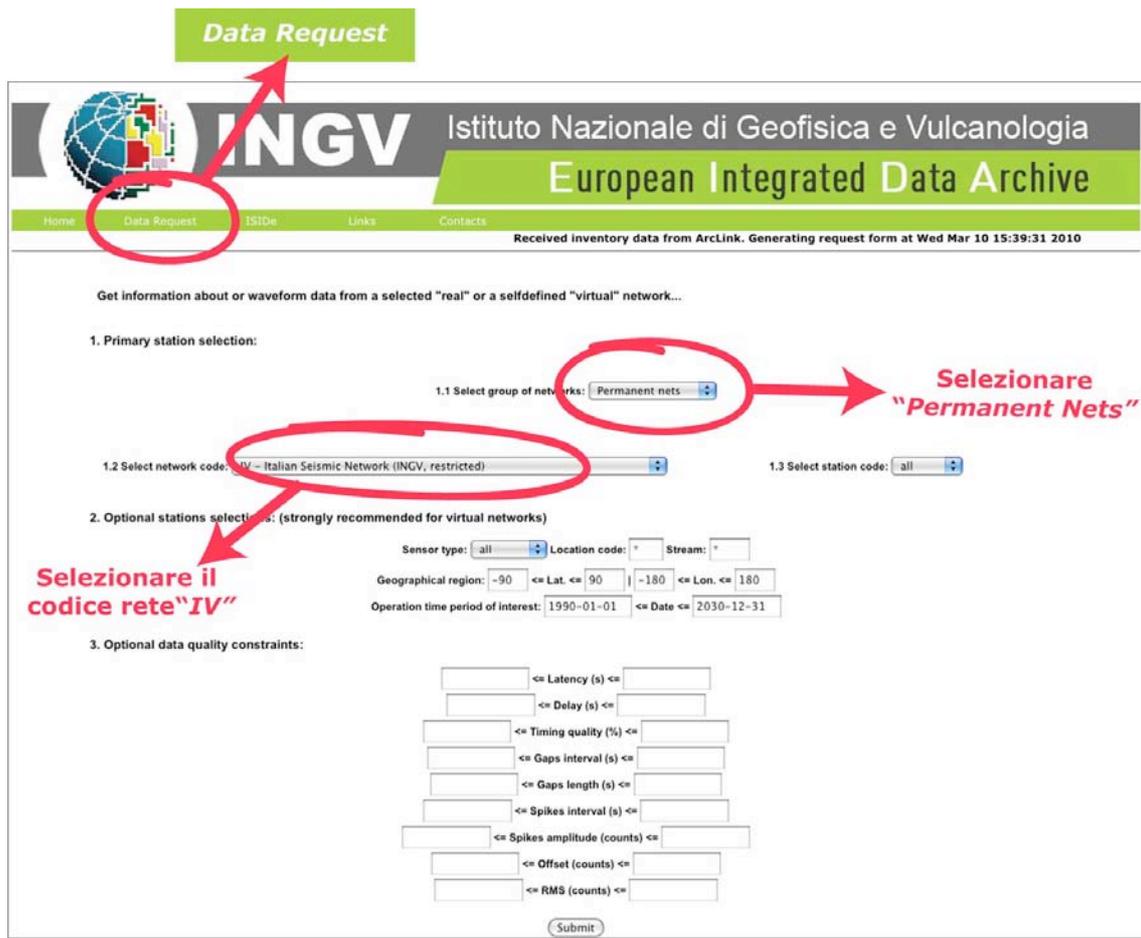


Figura 7. Sito web dell'archivio EIDA attraverso il quale è possibile scaricare le forme d'onda di tutte le stazioni, permanenti e temporanee, in funzione durante l'emergenza "Aquila 2009".

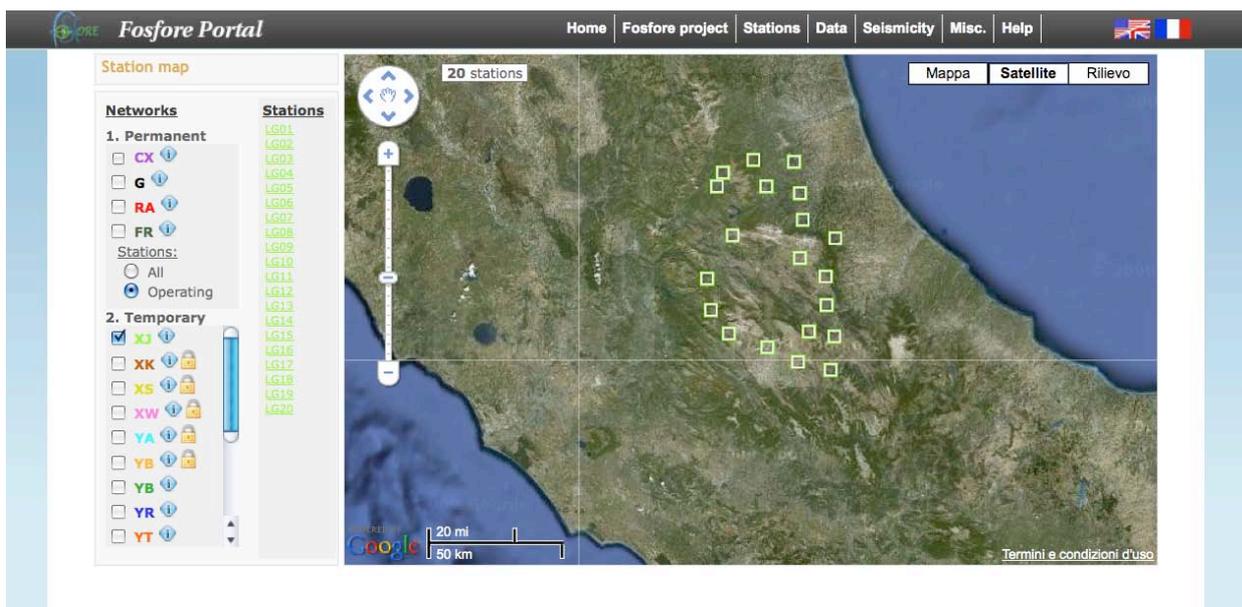


Figura 8. Pagina del portale Fosfore dove è possibile scaricare i dati delle stazioni francesi (LG01-LG20).

Ringraziamenti

La lunga campagna sismica realizzata durante l'emergenza "Aquila 2009" ha richiesto, a tutti noi, un forte impegno non solo da un punto di vista fisico e mentale ma anche, soprattutto, emotivo.

La nostra più profonda gratitudine, quindi, a tutti coloro, colleghi e non, che giorno dopo giorno hanno contribuito al buon risultato finale ottenuto, nonostante i molteplici imprevisti e i numerosi coinvolgimenti personali.

Inoltre, un sentito ringraziamento a chi ha offerto ospitalità alla nostra strumentazione rendendo possibile l'essenziale attività della Re.Mo.

Infine, gli Autori desiderano ringraziare Paolo Augliera per l'attenta revisione del manoscritto.

Bibliografia

- Abruzzese, L., Cattaneo, M., Cecere, G., Cardinale, V., Castagnozzi, A., D'Alema, E., Delladio, A., De Luca, G., Falco, L., Franceschi, D., Frapiccini, M., Govoni, A., Memmolo, A., Minichiello, F., Monachesi, G., Moretti, M., Moschillo, R., Pignone, M., and Selvaggi, G. (2008). La Rete Sismica di Pronto Intervento satellitare, 27° Convegno Nazionale GNGTS - Trieste 6-8 ottobre 2008.
- Abruzzese, L., Avallone, A., Cecere, G., Cattaneo, M., Cardinale, V., Castagnozzi, Cogliano R., Criscuoli, F., D'Agostino, N., D'Ambrosio, C., De Luca, G., D'Anastasio, E., Delladio, A., Demartin, M., Falco, L., Flammia, V., Franceschi, D., Govoni, A., Migliari, F., Minichiello, F., Memmolo, A., Monachesi, G., Moretti, M., Moschillo, R., Pignone, M., Pucillo, S., Selvaggi, G. and Zarrilli, L. (2009). Le reti sismica e geodetica di pronto intervento dell'INGV: un primo impiego a seguito del terremoto de L'Aquila del 6 aprile 2009. GNGTS - 28° Convegno Nazionale, Trieste 16-19 novembre 2009.
- Cultrera, G. and L. Luzi (Co-authors: G. Ameri, P. Augliera, R. M. Azzara, F. Bergamaschi, E. Bertrand, P. Bordoni, F. Cara, R. Cogliano, E. D'Alema, D. Di Giacomo, G. Di Giulio, A.-M. Duval, A. Fodarella, G. Franceschina, M.R. Gallipoli, P. Harabaglia, C. Ladina, S. Lovati, S. Marzorati, M. Massa, G. Milana, M. Mucciarelli, F. Pacor, S. Parolai, M. Picozzi, M. Pilz, R. Puglia, S. Pucillo, J. Régnier, G. Riccio, J. Salichon and M. Sobiesiak), (2009). Valutazione della risposta sismica locale di alcuni siti dell'alta e media valle dell'Aterno, *Progettazione Sismica*, 3, 69-73.
- Govoni, A., Abruzzese, L., Amato, A., Basili, A., Cattaneo, M., Chiarabba, C., Delladio, A., Monachesi, G., Moretti, M., Selvaggi, G., Boschi, E. (2008). Sequenze sismiche: La nuova struttura di Pronto Intervento dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, 27° Convegno Nazionale GNGTS - Trieste 6-8 ottobre 2008.
- Moretti M., Govoni A., Cattaneo M., Monachesi G., Frapiccini M., Basili A., Doumaz F., Vinci S., Lauciani V., Abruzzese L., Cardinale V., Castagnozzi A., D'Alema E., De Luca G., Memmolo A., Minichiello F., Giovani L., Criscuoli F., Serratore A., Marcocci C., Falco L., Franceschi Diego, Moschillo R., Pignone M., Amato A., Delladio A. e Selvaggi G. (2010a). "Operazione Blue Mountains 2008": la partecipazione dell'INGV all'esercitazione della Protezione Civile della Regione Marche (23-25 maggio 2008), *Rapporti Tecnici INGV N°144*.
- Moretti, M., A. Govoni, G. Colasanti, M. Silvestri, E. Giandomenico, S. Silvestri, F. Criscuoli, L. Giovani, A. Basili, C. Chiarabba e A. Delladio (2010b). La Rete Sismica Mobile del Centro Nazionale Terremoti. *Rapporti Tecnici INGV N°137*.
- Moretti M., A. Govoni, L. Margheriti, L. Zuccarello, S. Speciale, A.G. Mandiello, A. Basili, A. Bono, C. Castellano, F. Criscuoli, S. Rapisarda, L. Abruzzese, G. Aiesi, P. Baccheschi, Roberto D'Anna, G. De Luca, D. Franceschi, L. Giovani, F.P. Lucente, G. Mangano, M. Manni, C. Marcocci, G. Passafiume, P.R. Platania, L. Scuderi, O. Torrisi, G. D'Anna, S. Mazza, D. Patanè e G. Selvaggi (2010c). "Messina 1908-2008" Progetto di ricerca integrato sull'area Calabro – Peloritana: l'esperimento di sismica passiva. *Quaderni di Geofisica INGV*, in stampa.

ALLEGATO A: TABELLE STAZIONI

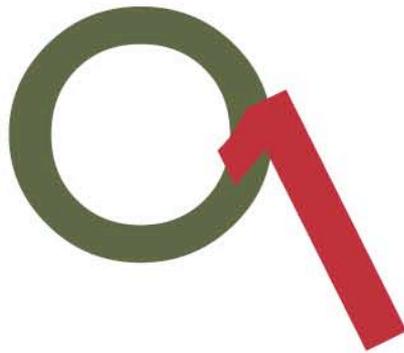
SIGLA	LOCALITÀ	LAT	LON	ALT (M)	START	STOP
RM01	Lucoli (AQ)	42.276706	13.335570	1350	06-04-09	31-08-09
RM02	Colle Roio (AQ)	42.343050	13.328320	787	06-04-09	17-06-09
RM03	San Martino d'Ocre (AQ)	42.274350	13.471710	1483	06-04-09	31-08-09
RM04	Rocca di Mezzo (AQ)	42.188460	13.451460	1109	06-04-09	22-04-09
RM05	Colli (Barete, AQ)	42.438660	13.258780	890	06-04-09	01-09-09
RM06	Scoppito (AQ)	42.377550	13.243770	848	06-04-09	01-09-09
RM07	Collebrenconi (AQ)	42.404970	13.406520	1133	06-04-09	31-08-09
RM08	Filetto (AQ)	42.371890	13.504680	1054	06-04-09	31-08-09
RM09	Piano di Cascina (Cagnano Amiterno, AQ)	42.435500	13.186490	1127	07-04-09	04-03-10
RM10	Cesapoba (Monte reale, AQ)	42.509040	13.186380	951	07-04-09	15-02-10
RM11	Collenoveri (AQ)	42.538180	13.277150	931	07-04-09	15-02-10
RM12	Casamaina (AQ)	42.262017	13.392383	1412	07-04-09	25-05-09
RM13	Rovere (Rocca di Mezzo, AQ)	42.181630	13.580960	1282	07-04-09	02-09-09
RM14	Barisciano (AQ)	42.345360	13.572220	1105	07-04-09	31-08-09
RM15	Castiglione (Tornimparte, AQ)	42.282317	13.245150	1223	09-04-09	25-05-09
RM16	Terranera (Rocca di Mezzo, AQ)	42.234750	13.532100	1311	08-04-09	25-05-09
RM18	Fano Adriano (TE)	42.549930	13.531750	853	09-04-09	23-06-09
RM20	Borbona (RI)	42.524933	13.126380	804	09-04-09	26-08-09
RM21	Selvaronda (Cittareale, RI)	42.627843	13.141595	1454	09-04-09	03-03-10
RM22	Micigliano (RI)	42.444460	13.048760	970	10-04-09	18-06-09
RM23	Viesci (RI)	42.579680	13.031620	942	10-04-09	18-06-09
RM24	Colle Belvedere (Rocca di Mezzo, AQ)	42.170980	13.472440	1565	22-04-09	01-09-09
RM25	Mosicchio (Amatrice, RI)	42.622310	13.281540	976	18-06-09	06-07-09
RM26	Passo delle Capannelle (AQ)	42.456920	13.356260	1404	19-06-09	03-03-10
RM27	Carapelle Calvisio (AQ)	42.301780	13.679900	947	18-06-09	31-08-09
RM28	Assergi (AQ)	42.402400	13.548590	1482	19-06-09	31-08-09
RM29	Verrico (Monte reale, AQ)	42.560560	13.202270	1276	29-06-09	15-02-10
RM30	Cerqua (RI)	42.533187	13.093110	885	17-09-09	16-02-10
RM31	Accumuli (RI)	42.702323	13.233090	1034	17-09-09	15-02-10
RM32	Poggio Cancelli (RI)	42.570243	13.293221	1362	18-09-09	15-02-10

Elenco delle stazioni della Re.Mo. installate in collaborazione con la rete sismica mobile della Sezione di Catania. Sono indicate le località, le coordinate del sito e la durata dell'installazione. Nella tabella seguente è indicata la relativa strumentazione installata.

SIGLA	LOCALITÀ	ACQUISITORE	SENSORE	SENSORE
RM01	Lucoli (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM02	Colle Roio (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM03	San Martino d'Ocre (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM04	Rocca di Mezzo (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM05	Colli (Barete, AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM06	Scoppito (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM07	Collebrenconioni (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM08	Filetto (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM09	Piano di Cascina (Cagnano Amiterno, AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM10	Cesaproba (Monteale, AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM11	Collenoveri (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM12	Casamaina (AQ)	Taurus	LE-3D/20s	-----
RM13	Rovere (Rocca di Mezzo, AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM14	Barisciano (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM15	Castiglione (Tornimparte, AQ)	Taurus	LE-3D/20s	-----
RM16	Terranera (Rocca di Mezzo, AQ)	Taurus	LE-3D/20s	-----
RM18	Fano Adriano (TE)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM20	Borbona (RI)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM21	Selvaronda (Cittareale, RI)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM22	Micigliano (RI)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM23	Viesci (RI)	REF TEK 130	LE-3Dlite	-----
RM24	Colle Belvedere (Rocca di Mezzo, AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM25	Mosicchio (Amatrice, RI)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM26	Passo delle Capannelle (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM27	Carapelle Calvisio (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM28	Assergi (AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM29*	Verrico (Monteale, AQ)	REF TEK 130	LE-3Dlite	-----
RM30	Cerqua (RI)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM31	Accumuli (RI)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor
RM32	Poggio Cancelli (RI)	REF TEK 130	LE-3Dlite	Episensor

* Il 24 Settembre la stazione è stata trasformata in *real time* in telemetria UMTS. inoltre dal 16 Ottobre il LE-3Dlite è stato sostituito un *Trillium 120C*.

ALLEGATO B: SCHEDE STAZIONI



LUCOLI (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

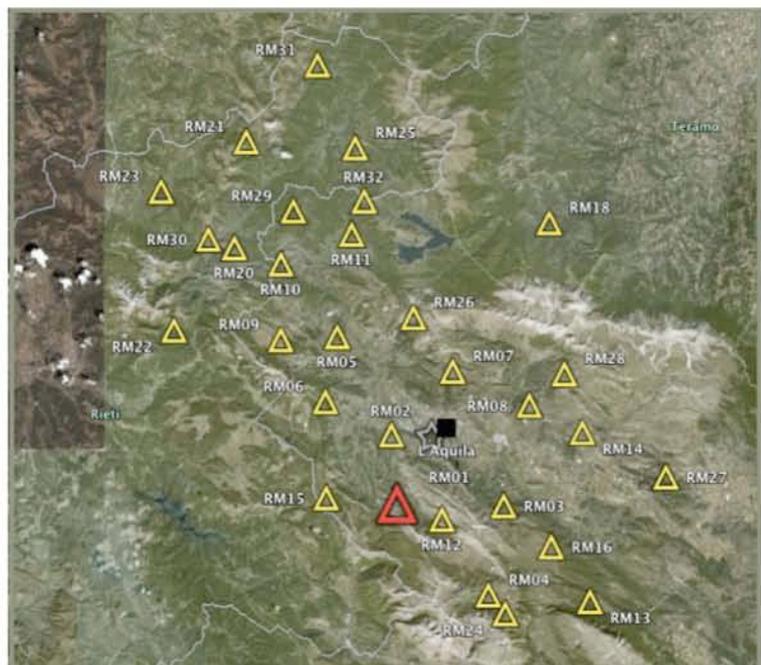
SIGLA	RM01
IN	06/04/2009
OUT	31/08/2009
LAT	N 42.276706
Lon	E 13.335570
ALT	1350M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM01 è stata tra le prime 8 stazioni installate la mattina del terremoto del 6 aprile 2009.

In generale non ha avuto problemi né interruzioni nell'acquisizione dati (*Figura 6*) ad eccezione dell'ultimo mese di attività. Disinstallata a fine agosto, nei circa 5 mesi di acquisizione sono stati eseguiti 8 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM01, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



COLLE ROIO (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

SIGLA	RM02
IN	06/04/2009
OUT	17/06/2009
LAT	N 42.343050
Lon	E 13.328320
ALT	787M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM02 è stata tra le prime 8 stazioni installate la mattina del terremoto del 6 aprile 2009.

Dismissa a metà giugno, non ha avuto problemi né interruzioni nell'acquisizione dati (Figura 6). Nei circa 2 mesi di acquisizione sono stati eseguiti 6 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM02, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



SAN MARTINO D'OCRE (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

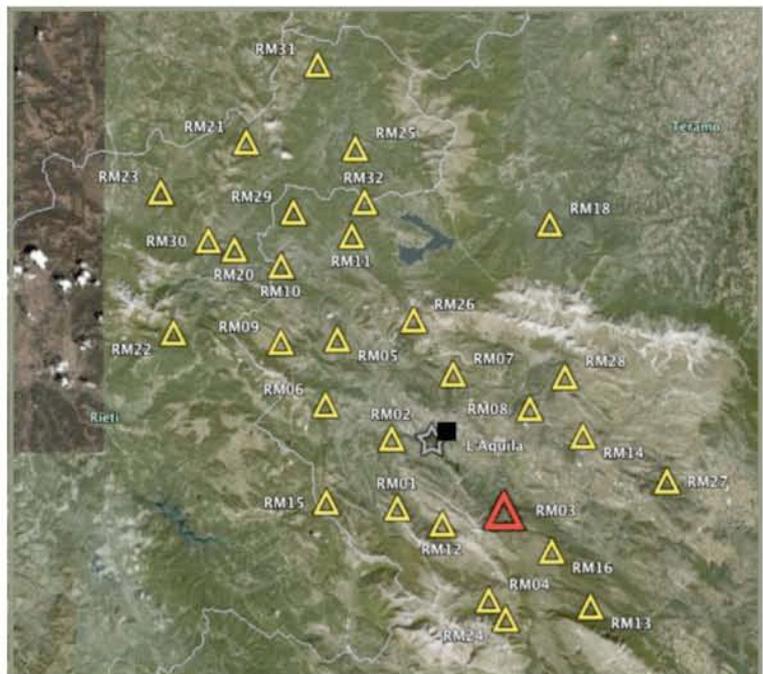
SIGLA	RM03
IN	06/04/2009
OUT	31/08/2009
LAT	N 42.274350
Lon	E 13.471710
ALT	1483M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM03 è stata tra le prime 8 stazioni installate la mattina del terremoto del 6 aprile 2009.

Dismessa a fine agosto, non ha avuto problemi né interruzioni nell'acquisizione dati (*Figura 6*). Nei circa 5 mesi di acquisizione sono stati eseguiti 8 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* ([http://www.isc.ac.uk./](http://www.isc.ac.uk/)) con la sigla RM03, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



ROCCA DI MEZZO (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

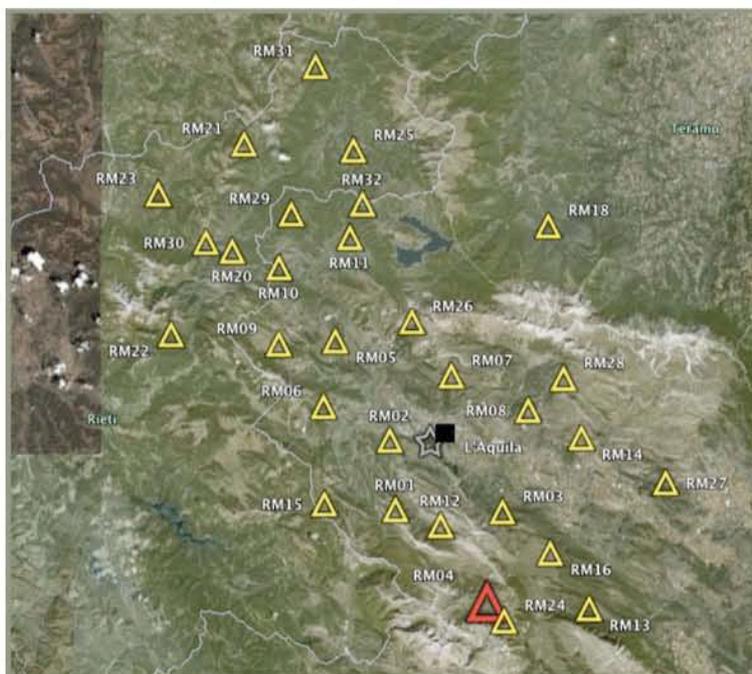
SIGLA	RM04
IN	06/04/2009
OUT	22/04/2009
LAT	N 42.188460
LON	E 13.451460
ALT	1109M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

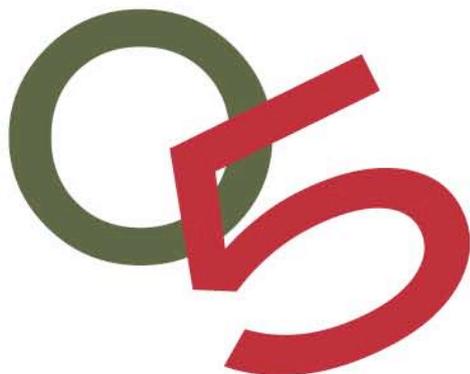
PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM04 è stata tra le prime 8 stazioni installate la mattina del terremoto del 6 aprile 2009.

La stazione, nel breve periodo di attività, non ha avuto problemi né interruzioni nell'acquisizione dati (Figura 6). Disinstallata dopo pochi giorni, è stata spostata e rinominata come RM24 a pochi chilometri dalla prima locazione (circa 2.5 km). Sono stati eseguiti 3 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM04, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



COLLI (BARETE, AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

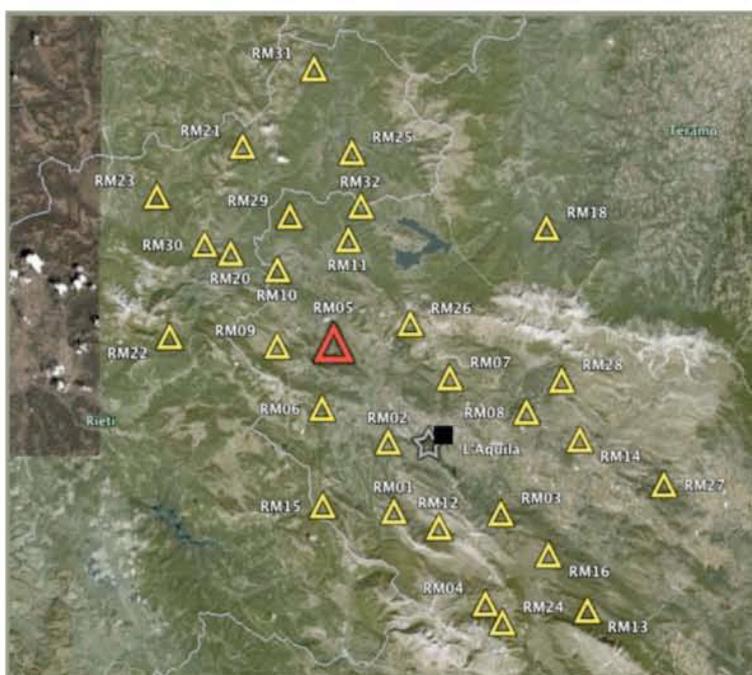
SIGLA	RM05
IN	06/04/2009
OUT	01/09/2009
LAT	N 42.438660
LON	E 13.258780
ALT	890M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

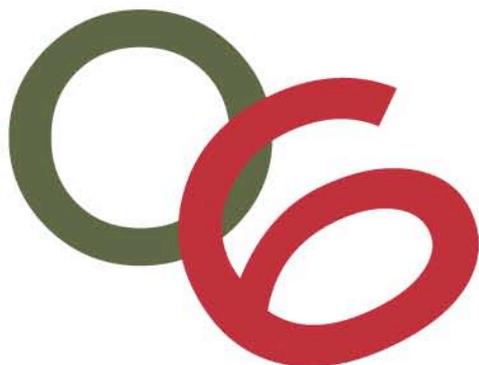
PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM05 è stata tra le prime 8 stazioni installate la mattina del terremoto del 6 aprile 2009.

Dismessa il 1° settembre, non ha avuto problemi né interruzioni nell'acquisizione dati (Figura 6). Nei circa 5 mesi di acquisizione sono stati eseguiti 9 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* ([http://www.isc.ac.uk./](http://www.isc.ac.uk/)) con la sigla RM05, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



SCOPPITO (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

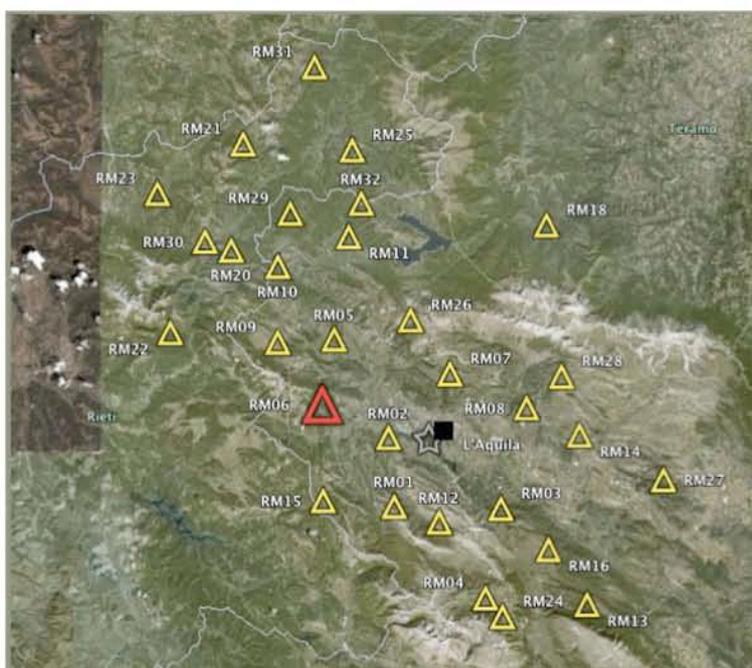
SIGLA	RM06
IN	06/04/2009
OUT	01/09/2009
LAT	N 42.377550
LON	E 13.243770
ALT	848M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM06 è stata tra le prime 8 stazioni installate la mattina del terremoto del 6 aprile 2009.

RM06 ha una interruzione nell'acquisizione dati (7-9 aprile) per problemi di scrittura della *memory card* (Figura 6). Sono stati eseguiti 9 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological C e n t r e*

(<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM06, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.





COLLEBRENCIONI (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

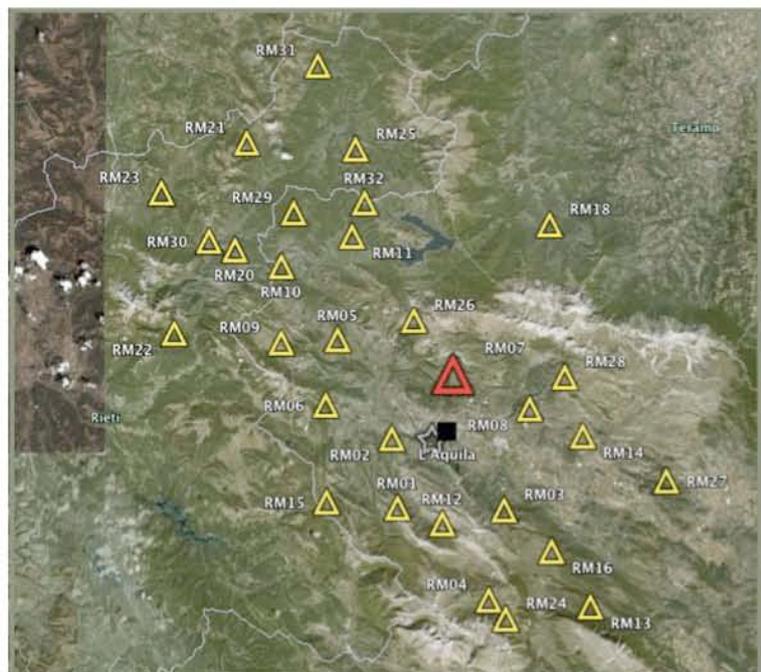
SIGLA	RM07
IN	06/04/2009
OUT	31/08/2009
LAT	N 42.404970
Lon	E 13.406520
ALT	1133M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM07 è stata tra le prime 8 stazioni installate la mattina del terremoto del 6 aprile 2009.

RM07 non ha interruzioni nell'acquisizione dati (Figura 6). Durante i circa 5 mesi di attività sono stati eseguiti 7 controlli.



Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM07, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



FILETTO (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

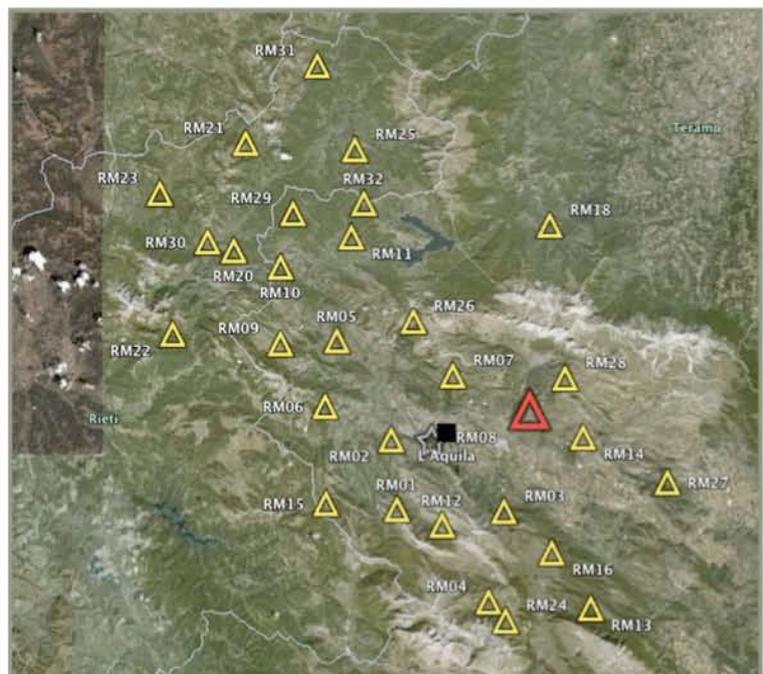
SIGLA	RM08
IN	06/04/2009
OUT	31/08/2009
LAT	N 42.371890
Lon	E 13.504680
ALT	1054M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1

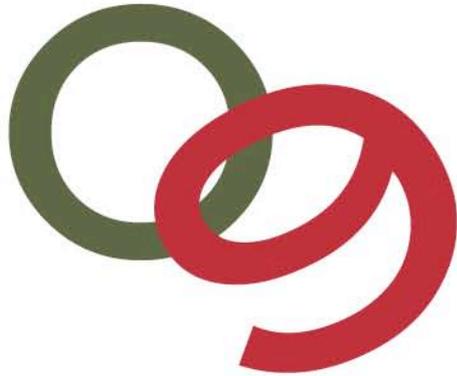


RM08 è stata tra le prime 8 stazioni installate la mattina del terremoto del 6 aprile 2009.

RM08 ha una interruzione nell'acquisizione dati tra il 20 giugno e il 13 luglio (Figura 6). Durante i 5 mesi di attività, sono stati eseguiti 7 controlli.



Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM08, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



PIANO DI CASCINA (CAGNANO AMITERNO, AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

SIGLA	RM09
IN	07/04/2009
OUT	04/03/2010
LAT	N 42.435500
Lon	E 13.186490
ALT	1127M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM09 è stata installata il giorno seguente al *mainshock*.

La stazione ha diverse interruzioni nell'acquisizione dati soprattutto nell'ultimo periodo anche a causa delle forti nevicate invernali che hanno compromesso il funzionamento del sistema di alimentazione (*Figura 6*). Nel lungo periodo di attività stati eseguiti 18 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM09 codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.

10

CESAPROBA (MONTEREALE, AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

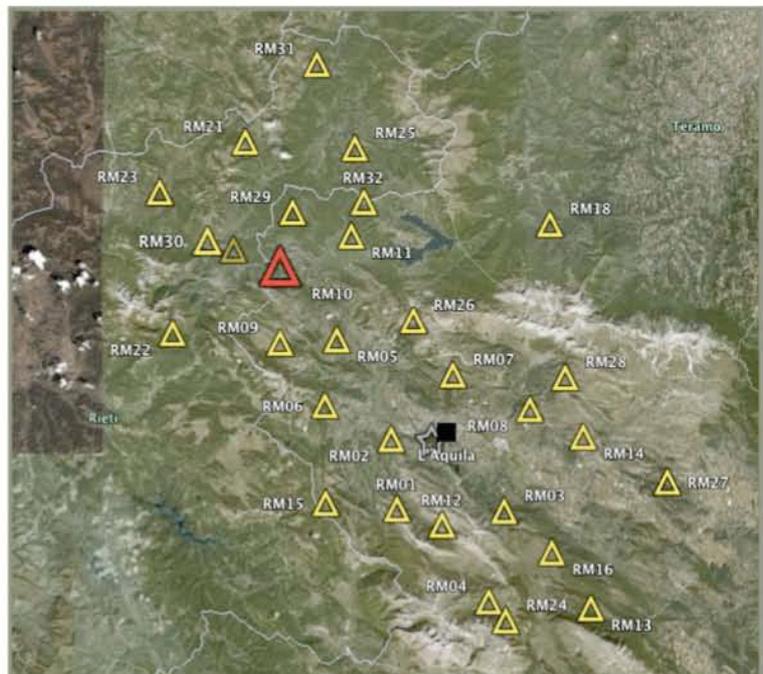
SIGLA	RM10
IN	07/04/2009
OUT	15/02/2010
LAT	N 42.509040
Lon	E 13.186380
ALT	951M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM10 è stata installata il giorno seguente il *mainshock*.

Come RM09, la stazione ha diverse interruzioni nell'acquisizione dati (*Figura 6*). Nel lungo periodo di attività, sono stati eseguiti 15 controlli.



Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM10, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.

11

COLLENOVERI (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

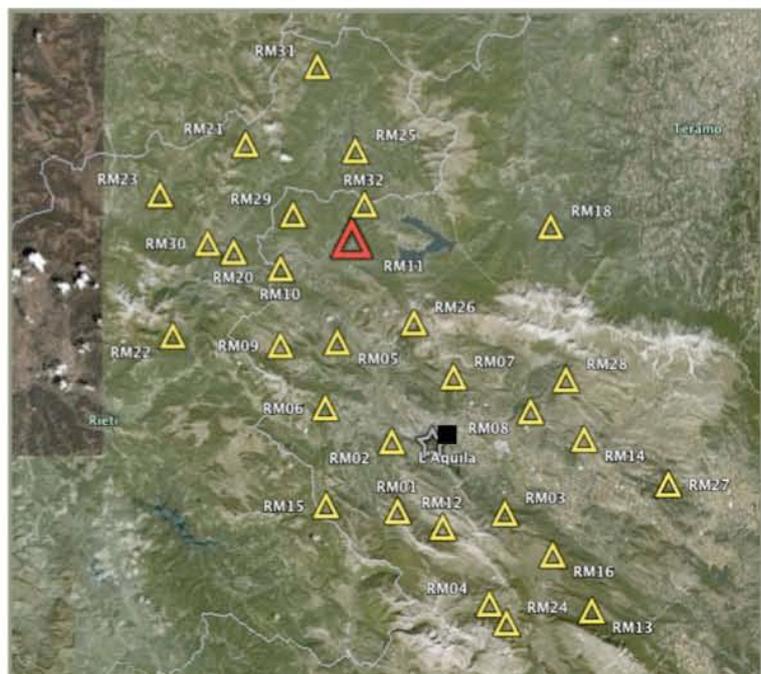
SIGLA	RM11
IN	07/04/2009
OUT	15/02/2010
LAT	N 42.538180
Lon	E 13.277150
ALT	931M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM11 è stata installata il giorno seguente il *main-shock*.

La stazione nel lungo periodo di attività, ha 5 piccole interruzioni nell'acquisizione dati (Figura 6). Sono stati eseguiti 15 controlli.



Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM11 codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.

12

CASAMAINA (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

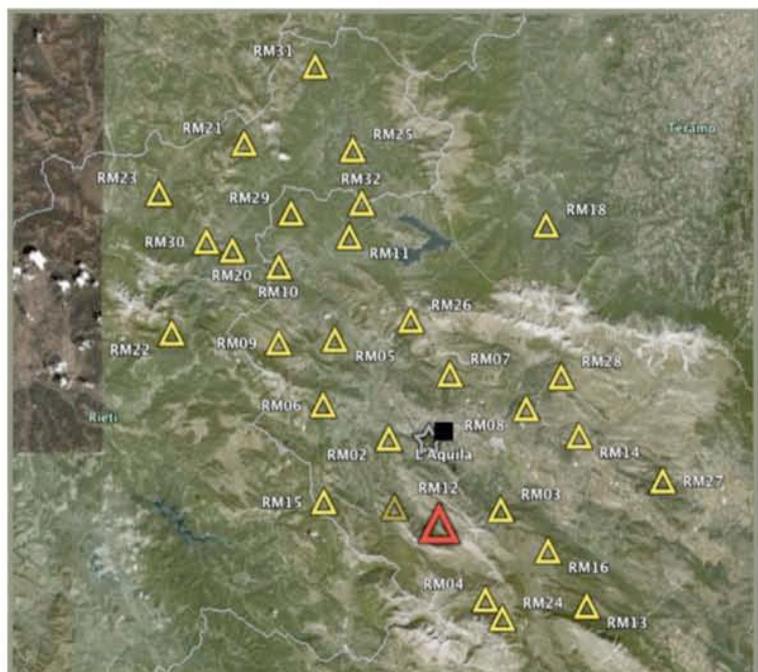
SIGLA	RM12
IN	07/04/2009
OUT	25/05/2009
LAT	N 42.262017
LON	E 13.392383
ALT	1412M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	TAURUS
SENSORE 1	LE-3D/20s
GPS	TAURUS
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	24AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	100
GUADAGNO	1



RM12 è stata installata il giorno seguente al *mainshock* dai colleghi della Sezione di Catania.

La stazione è stata disinstallata a fine maggio perchè necessaria per un monitoraggio di emergenza dell'Etna (*Figura 6*). Sono stati eseguiti 2 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* ([http://www.isc.ac.uk./](http://www.isc.ac.uk/)) con la sigla RM12, codice sensore HH e come Rete Permanente IV.

13

ROVERE (ROCCA DI MEZZO, AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

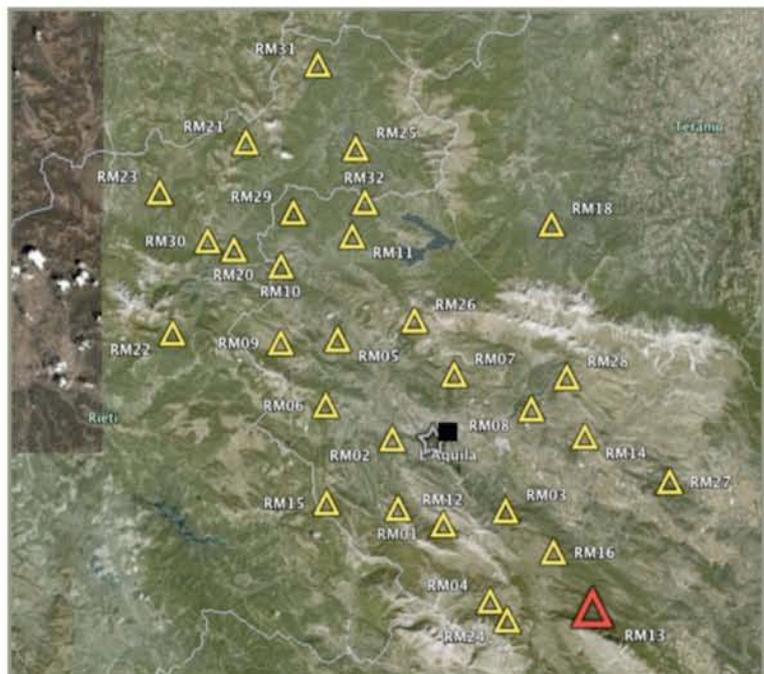
SIGLA	RM13
IN	07/04/2009
OUT	02/09/2009
LAT	N 42.181630
LON	E 13.580960
ALT	1282M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM13 è stata installata il giorno seguente al *mainshock*.

Non ci sono interruzioni nell'acquisizione dati (*Figura 6*). Nei 5 mesi di attività sono stati eseguiti 8 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM13, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.

14

BARISCIANO (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

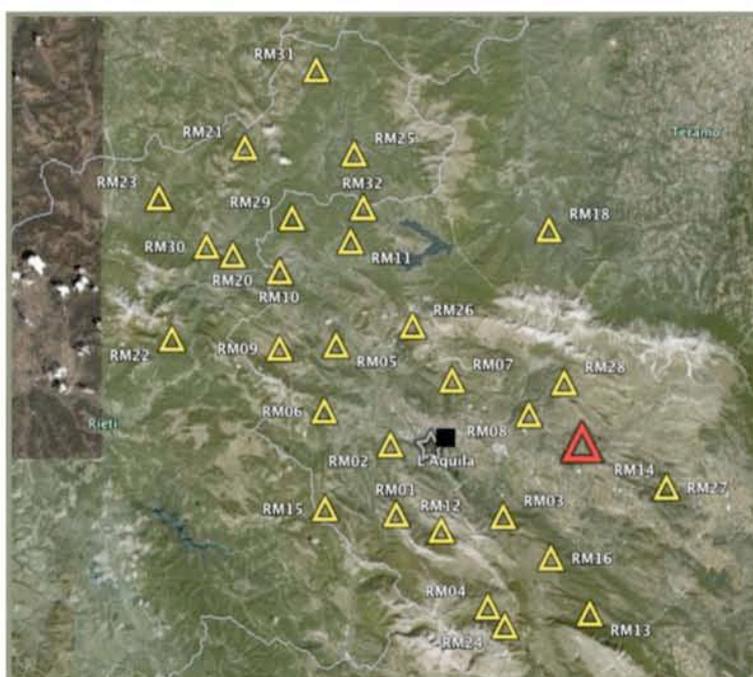
SIGLA	RM14
IN	07/04/2009
OUT	31/08/2009
LAT	N 42.345360
Lon	E 13.572220
ALT	1105M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM14 è stata installata il giorno seguente al *mainshock*.

La stazione non ha interruzioni nell'acquisizione dati (Figura 6). Nei 5 mesi di attività stati eseguiti 7 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM14, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.

15

CASTIGLIONE (TORNIMPARTE, AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

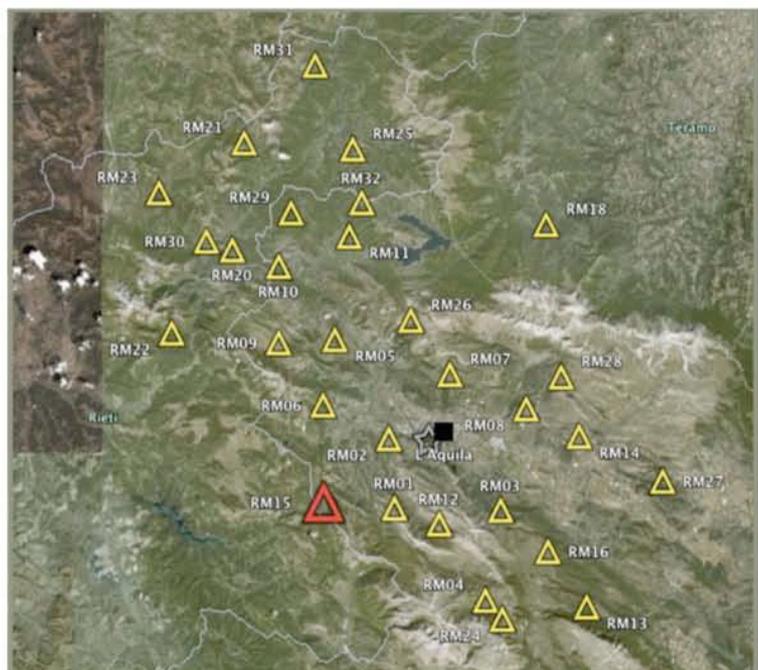
SIGLA	RM15
IN	09/04/2009
OUT	25/05/2009
LAT	N 42.282317
LON	E 13.245150
ALT	1223M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	TAURUS
SENSORE 1	LE-3D/20s
GPS	TAURUS
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	24AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	100
GUADAGNO	1



RM15 è stata installata dai colleghi della Sezione di Catania.

La stazione è stata disinstallata a fine maggio perchè necessaria per un monitoraggio di emergenza dell'Etna (Figura 6). Sono stati eseguiti 2 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM15, codice sensore HH e come Rete Permanente IV.

16

TERRANERA
(ROCCA DI MEZZO, AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

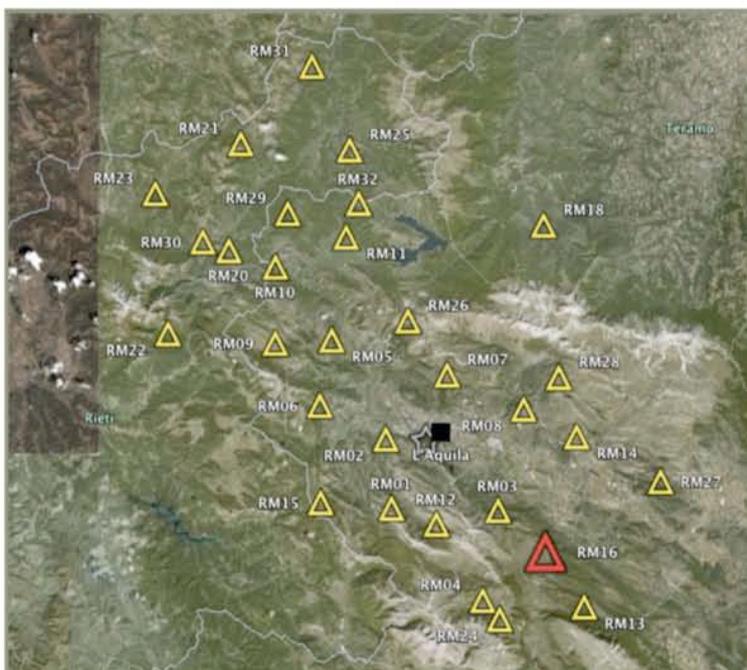
SIGLA	RM16
IN	08/04/2009
OUT	25/05/2009
LAT	N 42.234750
LON	E 13.532100
ALT	1311M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	TAURUS
SENSORE 1	LE-3D/20s
GPS	TAURUS
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	24AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	100
GUADAGNO	1



RM16 è stata installata dai colleghi della Sezione di Catania..

La stazione è stata disinstallata a fine maggio perchè necessaria per un monitoraggio di emergenza dell'Etna (Figura 6). Sono stati eseguiti 2 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* ([http://www.isc.ac.uk./](http://www.isc.ac.uk/)) con la sigla RM16, codice sensore HH e come Rete Permanente IV.

18

FANO ADRIANO
(TE)

CARTA D'IDENTITÀ

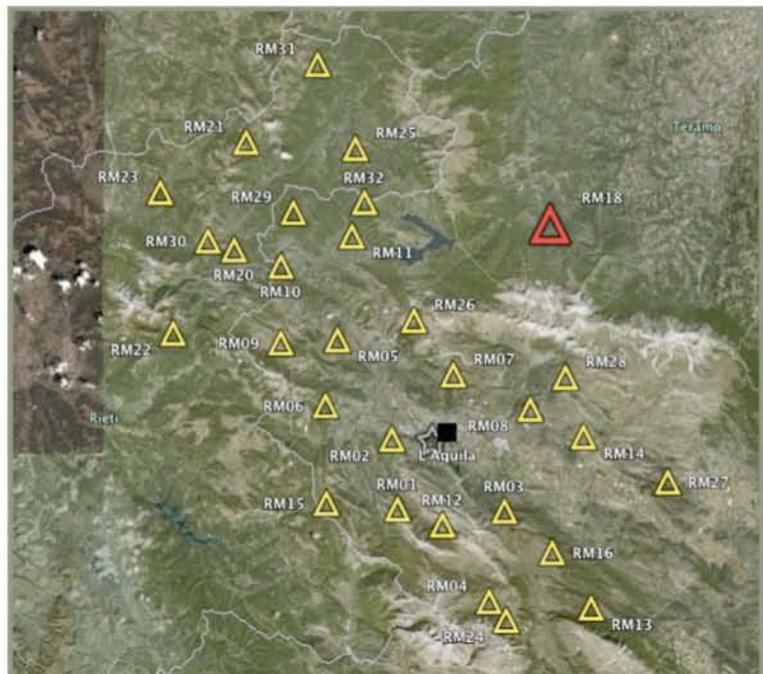
SIGLA	RM18
IN	09/04/2009
OUT	23/06/2010
LAT	N 42.549930
Lon	E 13.531750
ALT	853M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



La stazione RM18 ha un'interruzione nell'acquisizione dati a causa di un problema al sistema di alimentazione sostituito al secondo controllo (Figura 6).

La stazione è stata disinstallata a Giugno in occasione della prima riconfigurazione della geometria della rete.

Nei circa 3 mesi di attività sono stati eseguiti 4 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM18, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



BORBONA (RI)

CARTA D'IDENTITÀ

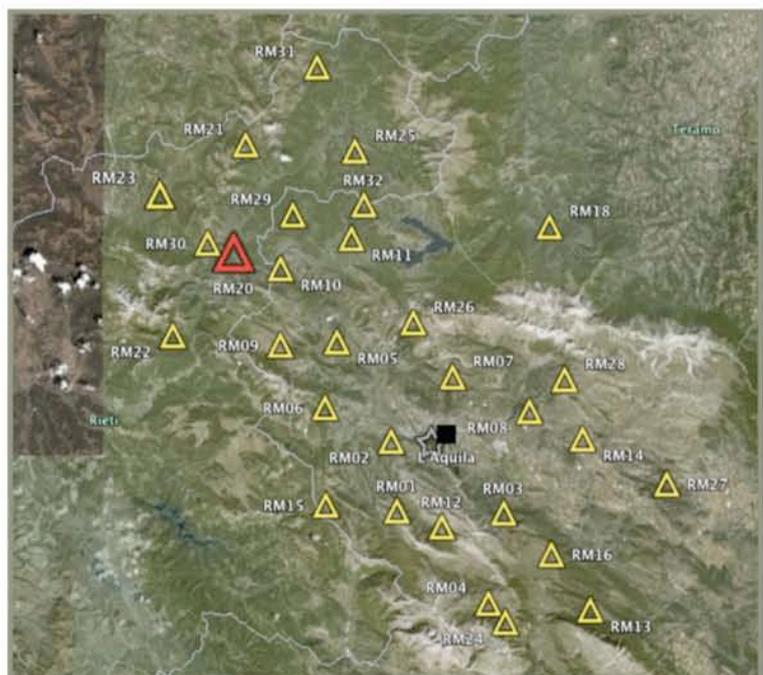
SIGLA	RM20
IN	09/04/2009
OUT	26/08/2009
LAT	N 42.524933
Lon	E 13.126380
ALT	804M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM20 è stata installata inizialmente fornita solo del velocimetro. L'accelerometro è stato aggiunto al primo controllo il 15 Aprile.

Disinstallata il 18 Giugno, la stazione è stata e ripristinata dopo qualche giorno (6 Luglio) ha causa dell'intensificarsi dell'attività sismica nella zona di Amatrice-Montareale a Nord delle strutture interessate dalla sequenza Aquilana (*Figura 6*). In totale sono stati eseguiti 7 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM20, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



SELVAROTONDA (CITTAREALE, RI)

CARTA D'IDENTITÀ

SIGLA	RM21
IN	09/04/2009
OUT	03/03/2010
LAT	N 42.627843
Lon	E 13.141595
ALT	1454M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM21 è stata inizialmente installata fornita solo del velocimetro. L'accelerometro è stato aggiunto al primo controllo il 15 Aprile.

Disinstallata il 18 Giugno, la stazione è stata e ripristinata dopo qualche giorno (29 Giugno) a causa dell'intensificarsi dell'attività sismica nella zona di Amatrice-Montoreale a Nord delle strutture interessate dalla sequenza Aquilana (Figura 6). Nel lungo periodo di attività sono stati eseguiti 14 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM21, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



MICIGLIANO (RI)

CARTA D'IDENTITÀ

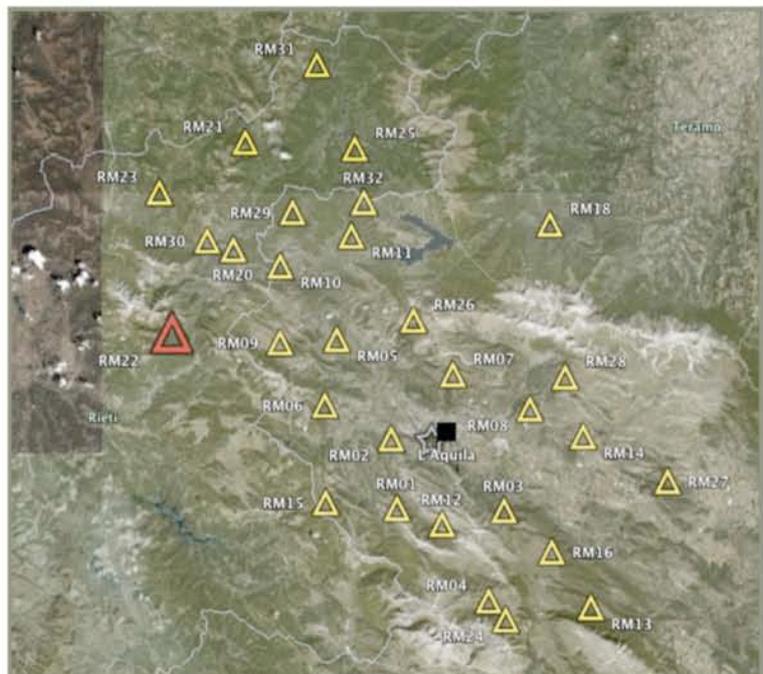
SIGLA	RM22
IN	10/04/2009
OUT	18/06/2009
LAT	N 42.444460
LON	E 13.048760
ALT	970M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM22 è stata in acquisizione solo nella prima fase di attività della rete temporanea.

La stazione è stata disinstallata dopo circa 2 mesi in occasione della riconfigurazione della geometria della rete. Non ci sono interruzioni nell'acquisizione dati (*Figura 6*). Sono stati eseguiti 4 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM22, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.

23

VIESCI (RI)

CARTA D'IDENTITÀ

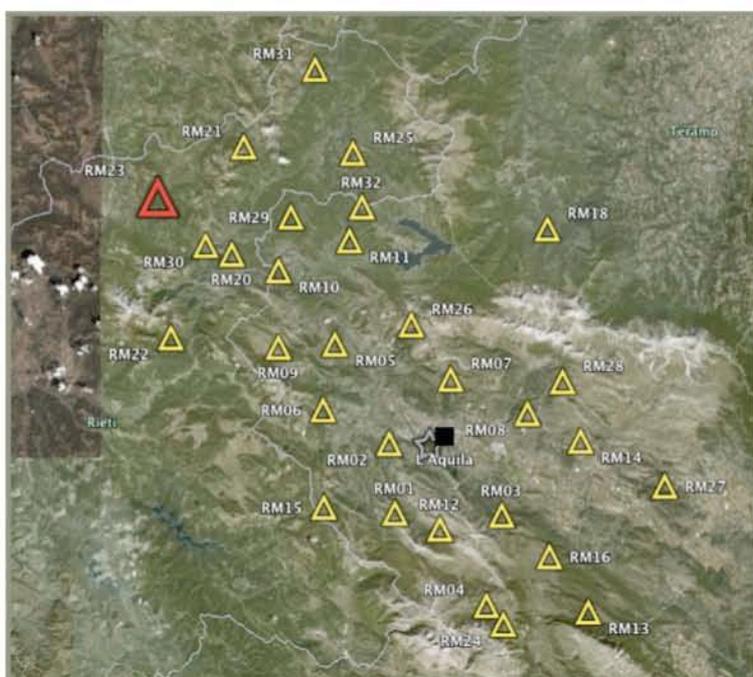
SIGLA	RM23
IN	10/04/2009
OUT	18/06/2009
LAT	N 42.579680
LON	E 13.031620
ALT	942M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM23 è stata in acquisizione solo nella prima fase di attività della rete temporanea.

La stazione è stata disinstallata dopo circa 2 mesi in occasione della riconfigurazione della geometria della rete. Non ci sono interruzioni nell'acquisizione dati (Figura 6). Sono stati eseguiti 4 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM23, codice sensore EH e come Rete Permanente IV.

24

COLLE BELVEDERE (ROCCA D MEZZO, AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

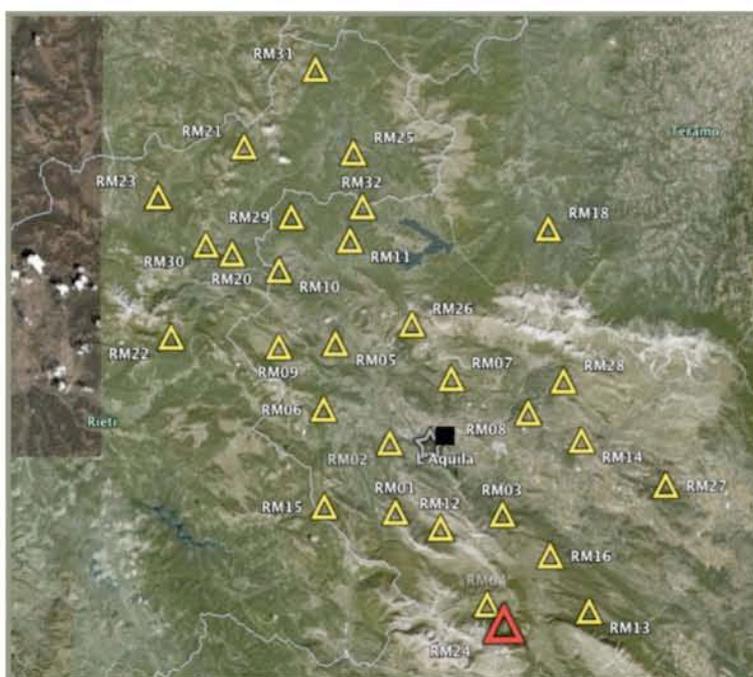
SIGLA	RM24
IN	22/04/2009
OUT	01/09/2009
LAT	N 42.170980
LON	E 13.472440
ALT	1565M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM24 sostituisce RM04.

La stazione ha una settimana di interruzione nell'acquisizione dati per danni alla strumentazione arrecati dal passaggio di alcuni cavalli liberi nell'area attorno al sito (Figura 6).

Sono stati eseguiti 6 controlli.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM24, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



MOSICCHIO (AMATRICE, RI)

CARTA D'IDENTITÀ

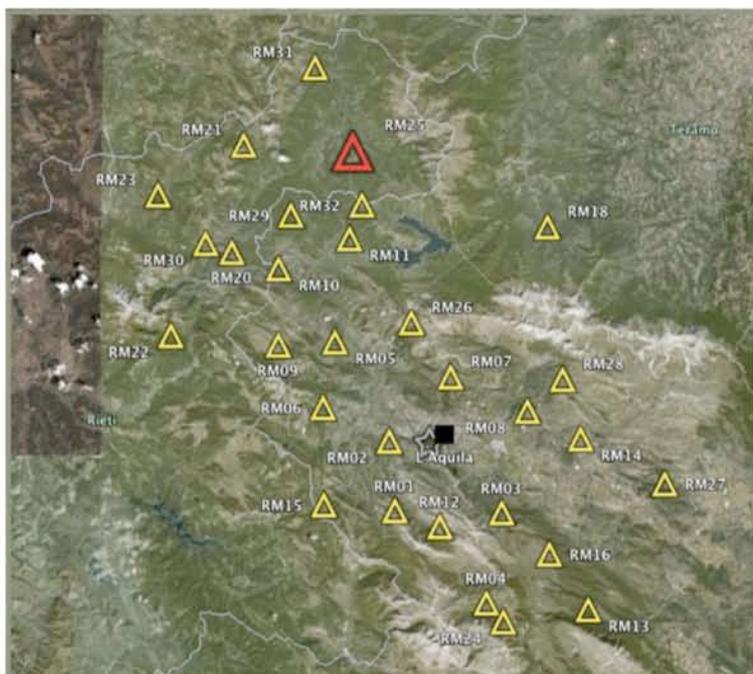
SIGLA	RM25
IN	18/06/2009
OUT	06/07/2009
LAT	N 42.622310
LON	E 13.281540
ALT	976M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM25 sostituisce la stazione LG01 della rete dell'LGIT.

La stazione è stata distinstallata dopo pochi giorni.

Nell'acquisizione dati non ci sono interruzioni (Figura 6).

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM25, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.





PASSO DELLE CAPANNELLE (RI)

CARTA D'IDENTITÀ

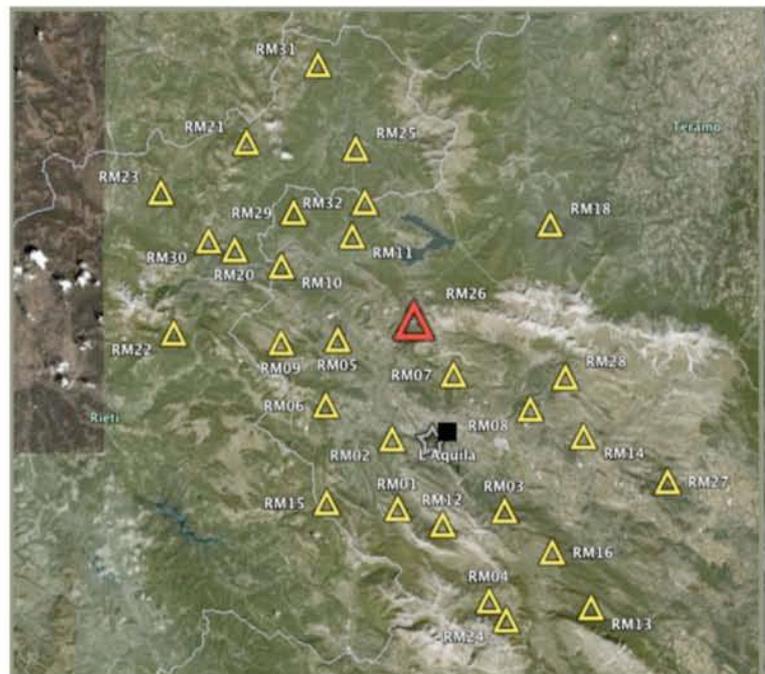
SIGLA	RM26
IN	19/06/2009
OUT	03/03/2010
LAT	N 42.456920
Lon	E 13.356260
ALT	1404M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM26 sostituisce la stazione LG03 della rete dell'LGIT (*Paragrafo 2.1*).

La stazione ha diverse interruzioni nell'acquisizione dati soprattutto nel periodo invernale anche a causa delle forti nevicate che hanno compromesso il funzionamento del sistema di alimentazione (*Figura 6*). Sono stati eseguiti 6 controlli.



Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM26, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



CARAPELLE CALVISIO (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

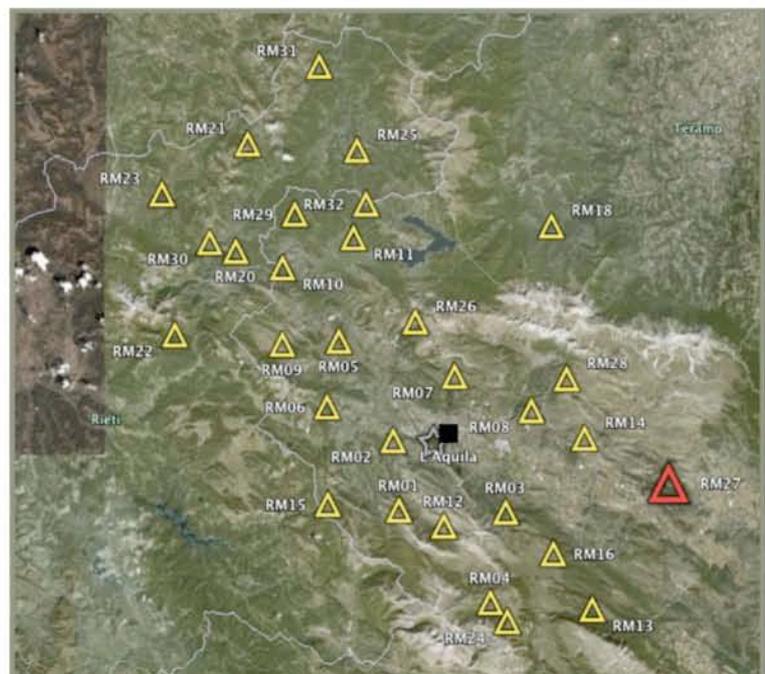
SIGLA	RM27
IN	18/06/2009
OUT	31/08/2009
LAT	N 42.301780
Lon	E 13.679900
ALT	947M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM27 è stata installata in occasione della riconfigurazione della rete temporanea a Giugno 2009.

Nel breve periodo di attività, ha una piccola interruzione nell'acquisizione dati per problemi al sistema di alimentazione (Figura 6). E' stato eseguito un solo controllo.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* ([http://www.isc.ac.uk./](http://www.isc.ac.uk/)) con la sigla RM27, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.

20

ASSEGGI (AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

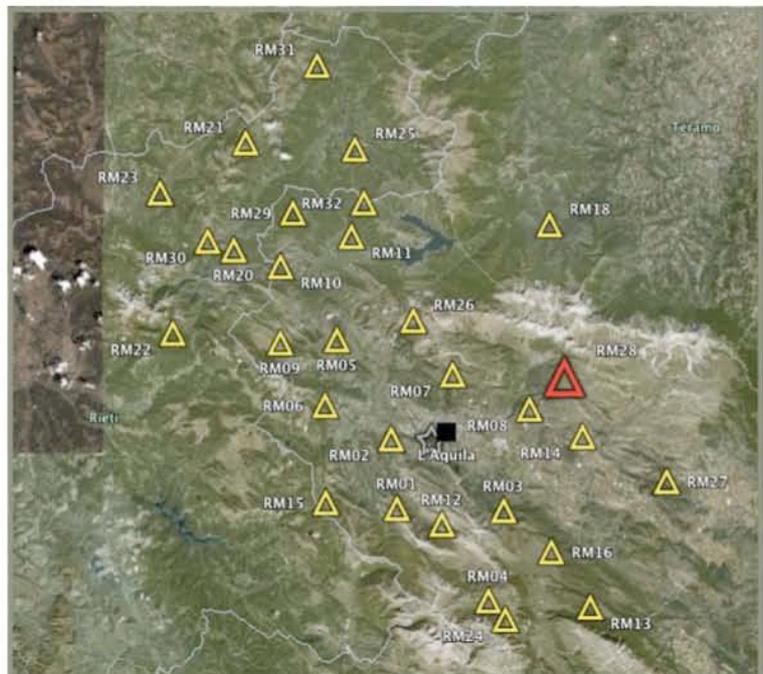
SIGLA	RM28
IN	19/06/2009
OUT	31/08/2009
LAT	N 42.402400
Lon	E 13.548590
ALT	1482M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM28 è stata installata in occasione della riconfigurazione della rete temporanea a Giugno 2009.

Nel breve periodo di attività, non ha interruzioni nell'acquisizione dati (Figura 6). E' stato eseguito un solo controllo.

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* ([http://www.isc.ac.uk./](http://www.isc.ac.uk/)) con la sigla RM28, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



VERRICO (MONTEREALE, AQ)

CARTA D'IDENTITÀ

SIGLA	RM29
IN	29/06/2009
OUT	15/02/2010
LAT	N 42.560560
LON	E 13.202270
ALT	1276M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1

RM29 è stata installata in modalità *stand-alone* a fine Giugno in occasione della riconfigurazione della geometria della rete.

Il 24 Settembre è stata trasformata in trasmissione UMTS. I dati erano

inviati direttamente alla sala Sorveglianza Sismica di Roma contribuendo al miglioramento in *real-time* delle localizzazioni. A metà Ottobre, il sensore a corto periodo è stato sostituito con un *Trillium Compact 120s* (Figura 3).

La stazione ha diverse interruzioni nell'acquisizione dati per diversi problemi tecnici e per le nevicate invernali che hanno compromesso il funzionamento del sistema di alimentazione (Figura 6). Sono stati eseguiti 9 controlli.



Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk> . /) con la sigla RM29, codice sensore EH per il velocimetro *LE-3Dlite* e HH per il *Trillium 120s* e come Rete Permanente IV.



CERQUA (RI)

CARTA D'IDENTITÀ

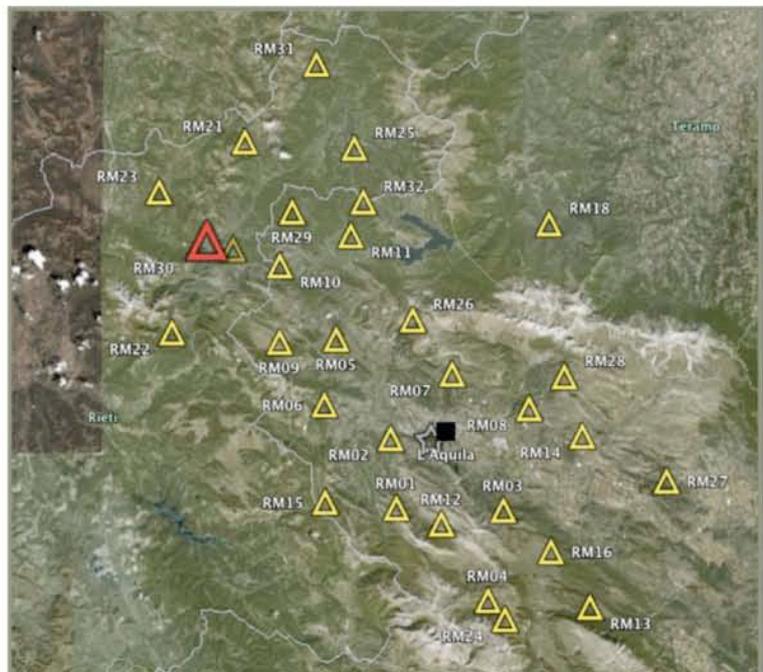
SIGLA	RM30
IN	17/09/2009
OUT	16/02/2010
LAT	N 42.533187
Lon	E 13.093110
ALT	885M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM30, insieme a RM31 e RM32, è stata installata nell'ultima fase dell'emergenza, in corrispondenza della riconfigurazione della Re.Mo.Tel. a metà Settembre.

La stazione ha diverse interruzioni nell'acquisizione dati in particolare a causa delle nevicate invernali che hanno compromesso il funzionamento del sistema di alimentazione (*Figura 6*) e che hanno impedito un numero maggiore di controlli (ne sono stati eseguiti solamente 2).

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM30, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.

31

ACCUMULI (RI)

CARTA D'IDENTITÀ

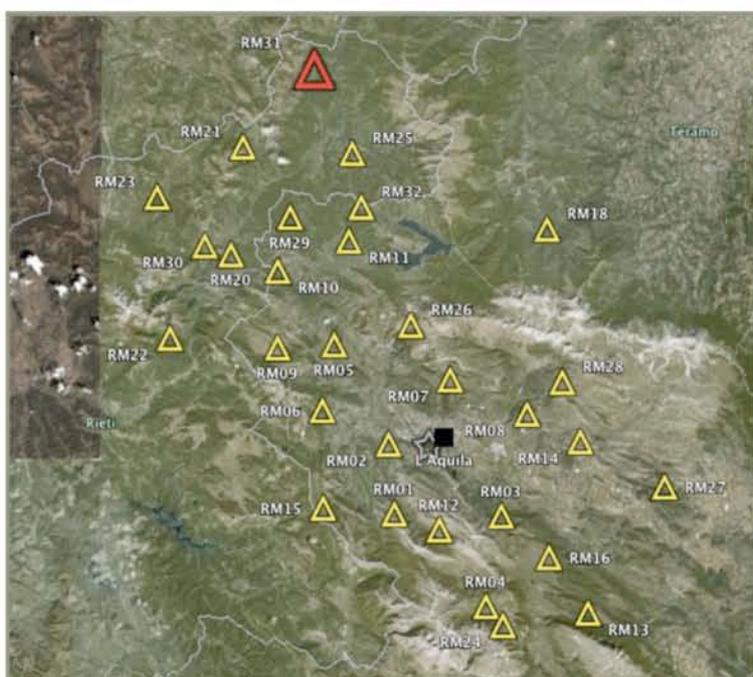
SIGLA	RM31
IN	17/09/2009
OUT	15/02/2010
LAT	N 42.702323
Lon	E 13.233090
ALT	1034M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM31, come RM30 e RM32, è stata installata nell'ultima fase dell'emergenza, in corrispondenza della riconfigurazione della Re.Mo.Tel. a metà Settembre.

Sono state fatte delle prove per trasformare la stazione in *real-time*, ma era accessibile solo segnale GPRS e non UMTS (operatore Vodafone).

La stazione ha diverse interruzioni nell'acquisizione dati soprattutto a causa delle nevicate invernali che hanno compromesso il funzionamento del sistema di alimentazione (Figura 6) e che hanno impedito un numero maggiore di controlli (ne sono stati eseguiti solamente 3).

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM31, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.



POGGIO CANCELLI (RI)

CARTA D'IDENTITÀ

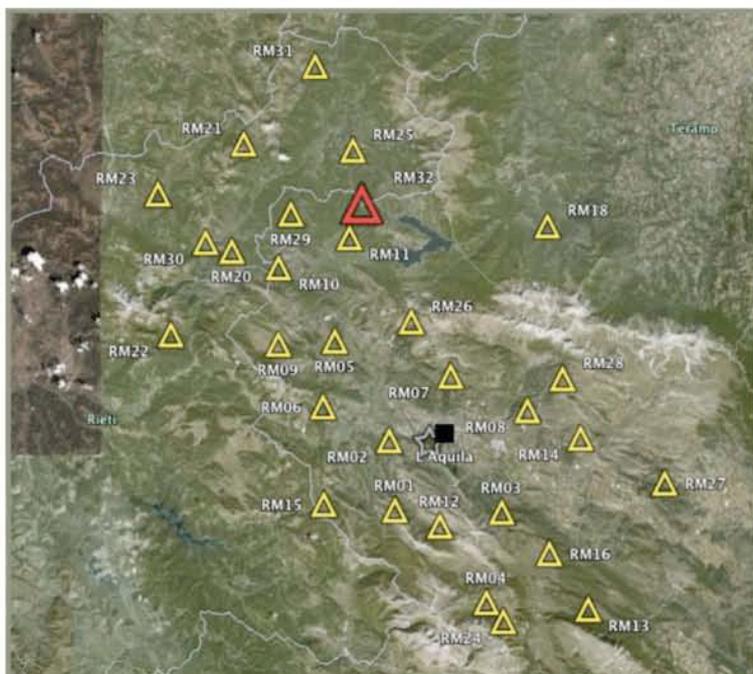
SIGLA	RM32
IN	18/09/2009
OUT	15/02/2010
LAT	N 42.570243
LON	E 13.293221
ALT	1362M

STRUMENTAZIONE

ACQUISITORE	REFTEK 130
SENSORE 1	LE-3DLITE
SENSORE 2	EPISENSOR
GPS	REFTEK
PANNELLO SOLARE	50W
BATTERIA	40AH

NOTE

PASSO DI CAMPIONAMENTO	125
GUADAGNO	1



RM32, come RM30 e RM31, è stata installata nell'ultima fase dell'emergenza, in corrispondenza della riconfigurazione della Re.Mo.Tel. a metà Settembre.

La stazione ha diverse interruzioni nell'acquisizione dati soprattutto a causa delle nevicate invernali che hanno compromesso il funzionamento del sistema di alimentazione (*Figura 6*) e che hanno impedito un numero maggiore di controlli (ne sono stati eseguiti solamente 3). Nel controllo del 12 Dicembre la stazione è stata trovata vandalizzata (è stato trafugato il pannello solare).

Il sito è stato registrato presso l'*International Seismological Centre* (<http://www.isc.ac.uk/>) con la sigla RM32, codice sensore EH per il velocimetro e HN per l'accelerometro e come Rete Permanente IV.

Coordinamento editoriale e impaginazione

Centro Editoriale Nazionale | INGV

Progetto grafico e redazionale

Laboratorio Grafica e Immagini | INGV Roma

© 2010 INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Via di Vigna Murata, 605

00143 Roma

Tel. +39 06518601 Fax +39 065041181

<http://www.ingv.it>



Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia