

Pianificazione e preparazione dell'emergenza. L'esercitazione a Santa Sofia (FC) del 26/30 settembre 2011: un esempio di gestione di una crisi sismica

# Quaderni di Geofisica



# 108



# Quaderni di Geofisica

## **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](mailto:redazionecen@ingv.it)

# Pianificazione e preparazione dell'emergenza. L'esercitazione a Santa Sofia (FC) del 26/30 settembre 2011: un esempio di gestione di una crisi sismica

## Planning and preparing for emergencies. Test at Santa Sofia (FC) from 26 to 30 September 2011: an example of a seismic crisis management

Milena Moretti<sup>1</sup>, Marco Cattaneo<sup>1</sup>, Silvia Pondrelli<sup>2</sup>, Lucia Margheriti<sup>1</sup>, Aladino Govoni<sup>1,3</sup>, Concetta Nostro<sup>1</sup>, Romano Camassi<sup>2</sup>, Giulio Selvaggi<sup>1</sup>, Santa Sofia Team\*

\*Luigi Abruzzese<sup>1</sup>, Paolo Augliera<sup>4</sup>, Thomas Braun<sup>5</sup>, Marco Caciagli<sup>2</sup>, Simona Carannante<sup>1</sup>, Vincenzo Cardinale<sup>1</sup>, Angelo Castagnozzi<sup>1</sup>, Adriano Cavaliere<sup>2</sup>, Fabio Criscuoli<sup>1</sup>, Andrea Fiaschi<sup>8</sup>, Ezio D'Alema<sup>1</sup>, Ciriaco D'Ambrosio<sup>1</sup>, Giovanni De Luca<sup>1</sup>, Manuela Di Santo<sup>1</sup>, Luigi Falco<sup>1</sup>, Diego Franceschi<sup>1</sup>, Gianlorenzo Franceschina<sup>4</sup>, Lucian Giovanni<sup>1</sup>, Valentino Lauciani<sup>1</sup>, Sara Lovati<sup>4</sup>, Alfonso Mandiello<sup>1</sup>, Carlo Marcocci<sup>1</sup>, Simone Marzorati<sup>1</sup>, Marco Massa<sup>4</sup>, Salvatore Mazza<sup>1</sup>, Antonino Memmolo<sup>1</sup>, Franco Migliari<sup>1</sup>, Felice Minichiello<sup>1</sup>, Raffaele Moschillo<sup>1</sup>, Davide Piccinini<sup>5</sup>, Maurizio Pignone<sup>1</sup>, Luca Raimondi<sup>7</sup>, Gilberto Saccorotti<sup>6,8</sup>, Simone Salimbeni<sup>2</sup>, Andrea Serratore<sup>7</sup>, Luigi Zarrilli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Centro Nazionale Terremoti)

<sup>2</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Bologna)

<sup>3</sup>OGS (Istituto Nazionale Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Centro Ricerche Sismologiche)

<sup>4</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Milano - Pavia)

<sup>5</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Sismologia e Tettonofisica)

<sup>6</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Pisa)

<sup>7</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Amministrazione Centrale)

<sup>8</sup>Fondazione Prato Ricerche

# Pianificazione e preparazione dell'emergenza. L'esercitazione a Santa Sofia (FC) del 26/30 settembre 2011: un esempio di gestione di una crisi sismica

**N**ell'ambito della convenzione vigente tra l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e l'Agenzia di Protezione Civile della Regione Emilia Romagna è stata realizzata a fine settembre del 2011 una esercitazione sul rischio sismico con l'obiettivo di valutare il livello raggiunto nelle procedure che entrambi gli Enti attivano in occasione di una emergenza a seguito di un forte terremoto.

La simulazione ha interessato oltre 50 unità di personale INGV, sia in sede che in area epicentrale, appartenenti a diverse Sezioni e sedi INGV (Ancona, Arezzo, Bologna, Irpinia, Milano, Pisa e Roma). La preparazione dell'evento si è fondata sulle esperienze del passato, *in primis* la lunga emergenza aquilana del 2009 [Margheriti et al., 2010; 2011; Moretti et al., 2011c], con uno sguardo alle nuove esigenze sia interne che esterne (ad esempio le istanze della Protezione Civile).

Nonostante gli imprevisti e gli inevitabili errori commessi a cui si aggiunga lo sforzo per mettere insieme tante differenti professionalità e per rispettare sempre al meglio il programma e gli impegni presi con i responsabili dell'Agenzia di Protezione Civile della Regione Emilia Romagna, è stato ampiamente ripagato dall'aver vissuto un'esperienza positiva non solo da un punto di vista professionale ma anche umano. Questa esercitazione si è infatti rivelata un'importante occasione per relazionarsi e confrontarsi con i colleghi solitamente lontani rendendosi conto che da ciascuno di loro è sempre possibile imparare qualcosa.

Questa esperienza si è mostrata di fondamentale importanza nella gestione dell'emergenza verificatasi a maggio 2012 in Pianura Padana emiliana [Moretti et al., 2012].

**A**t the end of September 2011 a simulation test of rapid-response to a seismic emergency was conducted in the frame of the current agreement between the Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) and the Civil Protection Agency of the Emilia Romagna, with the objective of evaluating the level of preparedness reached in the emergency procedures established by INGV and the regional Civil protection Agency for a major earthquake.

The simulation involved more than 50 researchers and technicians working in the offices and in the field in the pretended epicentral area. The INGV staff involved belongs to different INGV offices (Ancona, Arezzo, Bologna, Irpinia, Milan, Pisa and Rome). The preparation of the test event was based on the past experiences of real emergencies, primarily the long emergency in L'Aquila territory in 2009 [Margheriti et al., 2010; 2011; Moretti et al., 2011c], with a look to the new instances from INGV researchers and from outside (for example, instances of the Civil Protection).

Despite the unexpected and the inevitable mistakes and the challenging efforts of putting together many different competences, with the need of satisfying the commitments made with the Civil Protection Agency of the Region of Emilia Romagna, it was immediately clear that the experience would improve our skills both from a professional and a human point of view. It was an important opportunity to interact and engage activities with colleagues to learn new things. This experience was then of paramount importance in the management of the seismic emergency in May 2012 in the Po Valley [Moretti et al., 2012].

## Introduzione

Farsi trovare adeguatamente preparati ad una situazione di crisi è possibile solo se la gestione dell'emergenza è stata precedentemente pianificata e se il personale potenzialmente coinvolto è ben preparato. Questo comporta una buona professionalità dei singoli, una elevata propensione al lavoro di squadra, una costante attività di formazione e di aggiornamento in funzione dei continui progressi tecnologici e delle nuove esigenze da soddisfare. L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), per sua vocazione, si occupa sovente delle situazioni di emergenza determinate da una crisi sismica o vulcanica. Un'attività straordinaria, ovviamente non prevedibile, che non vede impegnato personale dedicato ma che anzi è svolta da chi è incaricato dell'ordinaria attività di ricerca e di servizio. Per questo motivo diventa fondamentale la fase della pianificazione delle azioni organizzative e scientifiche da intraprendere, immaginando la tempistica da rispettare, definendo la catena logistica ed i risultati tecnici e scientifici attesi. A questa fase di progettazione teorica deve necessariamente seguire quella di verifica mediante esercitazioni in cui siano previste la simulazione dell'evento, l'attivazione delle procedure previste e la gestione di ogni fase dell'emergenza, infine l'analisi dei risultati. Quest'ultimo è un aspetto delicato: è indispensabile cercar di comprendere gli errori fatti nella simulazione e le lacune trovate nel modello immaginato, senza trascurare lo stress e le tensioni che si possono creare e che potrebbero inficiare, soprattutto in una situazione reale, il buon funzionamento dell'intera struttura emergenziale.

È con queste prospettive che negli ultimi anni i referenti della struttura di Pronto Intervento Sismico del Centro Nazionale Terremoti (CNT) dell'INGV sono particolarmente attenti all'aspetto progettuale e di verifica sul campo delle azioni immaginate per una crisi sismica, sia in ambito nazionale che europeo (Progetto NERA<sup>1</sup>).

Il Pronto Intervento Sismico è una struttura emergenziale che in caso di evento sismico significativo oppure di sequenza in un'area a forte rischio sismico, si occupa del miglioramento del monitoraggio di dettaglio attraverso l'installazione di una rete sismica temporanea ad integrazione delle reti permanenti già esistenti in area epicentrale [Moretti e Govoni, 2011; Moretti et al., 2010c]. Inoltre, vista la crescente attenzione che negli ultimi anni è stata rivolta all'aspetto comunicativo dell'evento si è sviluppato, ed è tutt'ora in via di implementazione, il settore relativo all'informazione ed

alla formazione in emergenza [Nostro et al., 2009; 2012]. L'intervento dell'intera struttura emergenziale viene anche codificato nell'ambito della convenzione tra il Dipartimento di Protezione Civile (DPC) e l'INGV (2010-2012: Allegato A - Capitolo III<sup>2</sup> rinnovato nell'accordo quadro decennale 2012-2021, art. 5<sup>3</sup>).

Per valutare l'efficienza del Pronto Intervento Sismico, l'INGV in sinergia con l'Agenzia di Protezione Civile della Regione Emilia Romagna (ProCivRER) e nell'ambito della convenzione<sup>4</sup> esistente fra i due Enti, è stata organizzata un'esercitazione sul rischio sismico, svoltasi dal 26 al 30 settembre 2011 presso il Comune di Santa Sofia (provincia di Cesena-Forlì). L'esercitazione ha previsto la simulazione di un forte terremoto in un'area a significativo rischio sismico, con lo scopo di verificare le rispettive procedure di emergenza e di valutare l'integrazione fra le due strutture chiamate a dare risposte in caso di crisi sismica, evidenziando eventuali criticità nella tempistica dell'intervento o nei comportamenti singoli e collettivi.

La progettazione dell'esercitazione ha avuto inizio nella primavera del 2011, coinvolgendo personale afferente a diversi gruppi di lavoro di più sedi e Sezioni dell'INGV. Le attività sono state momentaneamente interrotte quando il 24 maggio 2011 ha avuto inizio la sequenza sismica che ha interessato l'area compresa fra i comuni di Bagno di Romagna, Verghereto, Santa Sofia, Civitella di Romagna e Sarsina, tra le province di Forlì-Cesena e Arezzo [Moretti et al., 2011a] e sono state riprese dopo qualche settimana rivedendo in parte, alla luce dell'emergenza in corso, gli obiettivi in precedenza fissati.

Scopo di questo lavoro è riassumere come l'INGV ha operato sia durante la progettazione che durante la realizzazione dell'evento. Saranno descritte le difficoltà incontrate e le soluzioni adottate, i nuovi orizzonti immaginati in considerazione delle recenti esperienze vissute in situazioni di vera emergenza, come quella aquilana del 2009, tenendo conto delle necessità di dare risposte sempre più puntuali e tempestive ad un pubblico molto ampio, che va dagli esperti del settore fino alla popolazione che subisce lo *shock* dell'emergenza.

### 1. La progettazione dell'esercitazione

In un processo di pianificazione e formazione delle componenti di un sistema, l'esercitazione finale rappresenta un momento fondamentale. Verificare le procedure concordate,

<sup>1</sup>Network of European Research Infrastructures for Earthquake Risk Assessment and Mitigation; <http://www.gfz-potsdam.de/portal/gfz/Struktur/Departments/Department+2/sec21/projects/NERA/>

<sup>2</sup>[http://istituto.ingv.it/l-ingv/progetti/allegati-convenzioni-dpc/convenzione\\_dpc-ingv\\_2010-2012\\_all\\_a.pdf](http://istituto.ingv.it/l-ingv/progetti/allegati-convenzioni-dpc/convenzione_dpc-ingv_2010-2012_all_a.pdf)

<sup>3</sup><http://istituto.ingv.it/l-ingv/progetti/allegati-convenzioni-dpc/convenzione%20A-%202012.pdf>

<sup>4</sup>“Convenzione-quadro quinquennale tra l'Agenzia regionale di Protezione civile e l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) per il supporto tecnico, scientifico ed informativo nelle attività di protezione civile di competenza regionale: previsione, prevenzione, pianificazione e gestione delle emergenze relative al rischio. 19/11/2008-21/12/2013”. Bollettino Ufficiale Regione Emilia Romagna 08/10/2008.

sperimentare le tecnologie implementate e valutare l'interoperabilità tra le diverse componenti in uno scenario reale, ma non di emergenza, aiuta ad identificare i punti di forza del sistema e nel contempo a mettere in evidenza eventuali criticità per le quali è necessario trovare delle soluzioni.

Una volta stabiliti gli obiettivi e le parti in gioco, il primo aspetto a cui provvedere è certamente la preparazione di uno scenario il più dettagliato possibile. La tempistica deve essere tracciata secondo le modalità e le procedure di intervento definite dall'analisi delle passate esperienze, ma sempre nell'ottica delle nuove esigenze e delle innovazioni tecnologiche. Inoltre, sia durante che a fine esercitazione, devono essere attentamente analizzati i risultati, ovvero i tempi, le modalità e l'efficacia dei diversi momenti e aspetti dell'intervento, nell'ottica di introdurre correttivi migliorativi per il futuro.

### 1.1 Gli obiettivi

Nell'ambito della convenzione esistente tra la ProCivRER e l'INGV, all'inizio del 2011 i rappresentanti dei due Enti si sono incontrati per decidere circa la possibilità di realizzare un'esercitazione congiunta sul rischio sismico entro la fine dello stesso anno. L'esercitazione avrebbe consentito di migliorare l'integrazione fra le due strutture chiamate ad intervenire in caso di crisi sismica all'interno della regione, evidenziando eventuali difficoltà nei tempi di intervento o nelle azioni intraprese dai singoli e dai gruppi.

L'invito offertoci dalla ProCivRER veniva dopo un biennio importante, durante il quale la nuova struttura di Pronto Intervento dell'INGV [Govoni et al., 2008] era stata più volte chiamata a rispondere a situazioni di emergenza sismica, con motivazioni, modalità e tempistiche differenti. Con l'esercitazione del 2008 a San Ginesio di Macerata, nelle Marche [Moretti et al., 2010b], l'INGV aveva avuto l'occasione di verificare per la prima volta la funzionalità della nuova struttura dedicata alle emergenze, utilizzando realmente tutti gli apparati e mettendo alla prova le procedure previste per tutti i suoi operatori, dai turnisti della sala sorveglianza sismica di Roma agli operatori sul campo nell'area dell'emergenza. La lunga emergenza aquilana seguita al terremoto del 6 aprile 2009, aveva nel frattempo aperto la strada a nuovi scenari e ad ulteriori esigenze da soddisfare: era divenuto importante il ruolo ricoperto dalla comunicazione e dall'informazione in area epicentrale [Moretti et al., 2011c; Nostro et al., 2009; 2012] e allo stesso tempo si era sentita la necessità di una migliore gestione e condivisione del dato sismico acquisito dalle reti sismiche temporanee. Inoltre, la collaborazione offerta dagli altri gruppi di ricerca, sia INGV sia di Enti/Università italiane e straniere [Margheriti et al., 2010; 2011] per il miglioramento della rete di monitoraggio sismico, ha sottolineato l'importanza di un coordinamento esteso della struttura emergenziale INGV. Questa esperienza, assieme alle successive seppur minori emergenze sismiche (ad esempio: nel Frusinate nel 2009 [Moretti et al., 2011b]; nel

Fermano nel 2010 [Govoni et al., 2012], ha costituito quindi le basi della preparazione dell'esercitazione romagnola.

Nel progetto generale vi era la simulazione di un forte terremoto che avrebbe dato il via alle procedure predisposte in caso di emergenza sismica. Tra gli obiettivi dell'INGV, oltre alla verifica generale delle procedure di intervento della struttura emergenziale, vi erano:

- l'installazione delle reti sismiche temporanee e la loro integrazione con le reti permanenti presenti in area epicentrale;
- la verifica delle procedure concordate con l'Unità Funzionale Analisi Dati di Sismologia (ADS) del CNT per l'acquisizione delle stazioni temporanee *real-time* (trasmissione satellitare e UMTS) e la completa integrazione nel sistema di acquisizione INGV [Mazza et al., 2011a; 2011b];
- la valutazione del livello di coordinamento tra le diverse sedi INGV impegnate normalmente nelle attività di monitoraggio e chiamate a rispondere in caso di forte evento sismico in Italia centro-nord;
- l'analisi dei progressi fatti nell'ambito della comunicazione e dell'informazione in occasione di una emergenza sismica.

### 1.2 La scelta dell'area epicentrale e personale coinvolto

Durante le prime fasi di lavoro, i colleghi della Sezione di Bologna, esperti dell'area e di sismologia storica, avevano individuato e proposto, come area epicentrale della manifestazione, la regione nel modenese interessata nel 1501 da quello che viene considerato il terremoto più grande dell'Appennino Emiliano degli ultimi 500 anni (5 giugno,  $M_w$  5.8. Fonte dati: DBMI04 [Stucchi et al., 2007]). In Figura 1, la mappa e i dettagli delle intensità osservate durante il terremoto sopra citato.

In considerazione degli obiettivi proposti e dell'area epicentrale individuata, all'esercitazione avrebbe partecipato il personale delle sedi INGV generalmente impegnato nelle attività di monitoraggio sismico del centro-Nord quali Ancona, Arezzo, Bologna, Irpinia, Milano, Pisa e Roma.

La sequenza sismica iniziata il 24 maggio 2011 nella zona di Bagno di Romagna in provincia di Forlì-Cesena [Moretti et al., 2011a] ha però cambiato i programmi in corso d'opera, impegnando la ProCivRER e l'INGV nelle attività previste in questi casi. Solo verso la fine del mese di luglio si è deciso di riprendere il progetto dell'esercitazione e di modificare l'area della simulazione precedentemente concordata con l'area interessata dalla piccola sequenza sismica. In particolare, osservando l'evoluzione della sismicità che dall'11 luglio 2011 aveva interessato una zona più a nord-ovest rispetto ai primi epicentri di maggio, si è individuato come luogo dell'esercitazione il Comune di Santa Sofia (FC), ubicato al centro del nuovo *cluster* di sismicità e tra i comuni più prossimi al più forte terremoto dell'intera sequenza (cerchi in verde nella Figura 2).



1501 06 05 10:--:--  
Appennino modenese  
Study CFTI (Boschi et al., 1997)  
Epicentro [44.520, 10.850] Mw 5.85

Np 19 Ix 9

Località	Sc	Lat	Lon	Is
Bologna		44.498	11.340	3
Castelvetro di Modena		44.503	10.943	9
Colombaro		44.552	10.893	8-9
Ferrara		44.836	11.618	F
Fiorano Modenese		44.540	10.812	7-8
Forlì		44.217	12.049	F
Gorzano		44.514	10.879	7-8
Mantova		45.152	10.775	NR
Maranello		44.525	10.866	9
Marano sul Panaro		44.456	10.971	7-8
Modena		44.647	10.925	7-8
Montecreto		44.248	10.718	7-8
Montegibbio		44.507	10.785	9
Parma		44.801	10.329	NR
Piacenza		45.052	9.693	NR
Reggio nell'Emilia		44.697	10.631	6
Sassuolo		44.541	10.781	9
Spezzano		44.532	10.845	8
Verona		45.438	10.994	NC

Study complete reference

Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G. and Gasperini P. (eds.), 1997. Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1980, vol. 2. ING-SGA, Bologna, 644 pp.

this file has been downloaded from INGV - DBMI04

**Figura 1** A sinistra, la mappa della distribuzione delle intensità osservate in occasione del terremoto del 5 giugno 1501, scelto inizialmente come scenario per l'esercitazione. A destra, l'osservazione macrosismica in formato tabellare (la lista dei centri abitati è in ordine alfabetico).

**Figure 1** To the left, the map of intensity distribution observed during the earthquake of June 5, 1501; the area was initially chosen as the setting for the test. To the right, the table of the macroseismic observations (the list of towns is in alphabetical order).

### 1.3 Le procedure e la tempistica previste per l'esercitazione

Lo scenario previsto per l'esercitazione, prevedeva il seguente programma:

- 1 la simulazione del *mainshock*;
- 2 la comunicazione dell'evento ai referenti della struttura di Pronto Intervento Sismico dell'INGV e a tutti i gruppi di lavoro coinvolti nell'esercitazione. La comunicazione, in una situazione reale, viene effettuata dal responsabile scientifico della struttura di Pronto Intervento Sismico della sede di Roma, a sua volta informato dal personale in turno presso la sala di sorveglianza sismica di Roma;
- 3 la comunicazione da parte dei referenti dei gruppi di lavoro coinvolti della disponibilità ad intervenire specificando le risorse, la strumentazione, il personale ed i mezzi utilizzabili;
- 4 l'avvio delle attività previste in area epicentrale e nelle diverse sedi a supporto dei colleghi impegnati in campagna:
  - a. installazione della rete temporanea in trasmissione *real-time* ad integrazione delle reti sismiche presenti nell'area epicentrale;
  - b. allestimento del Centro Operativo Emergenza

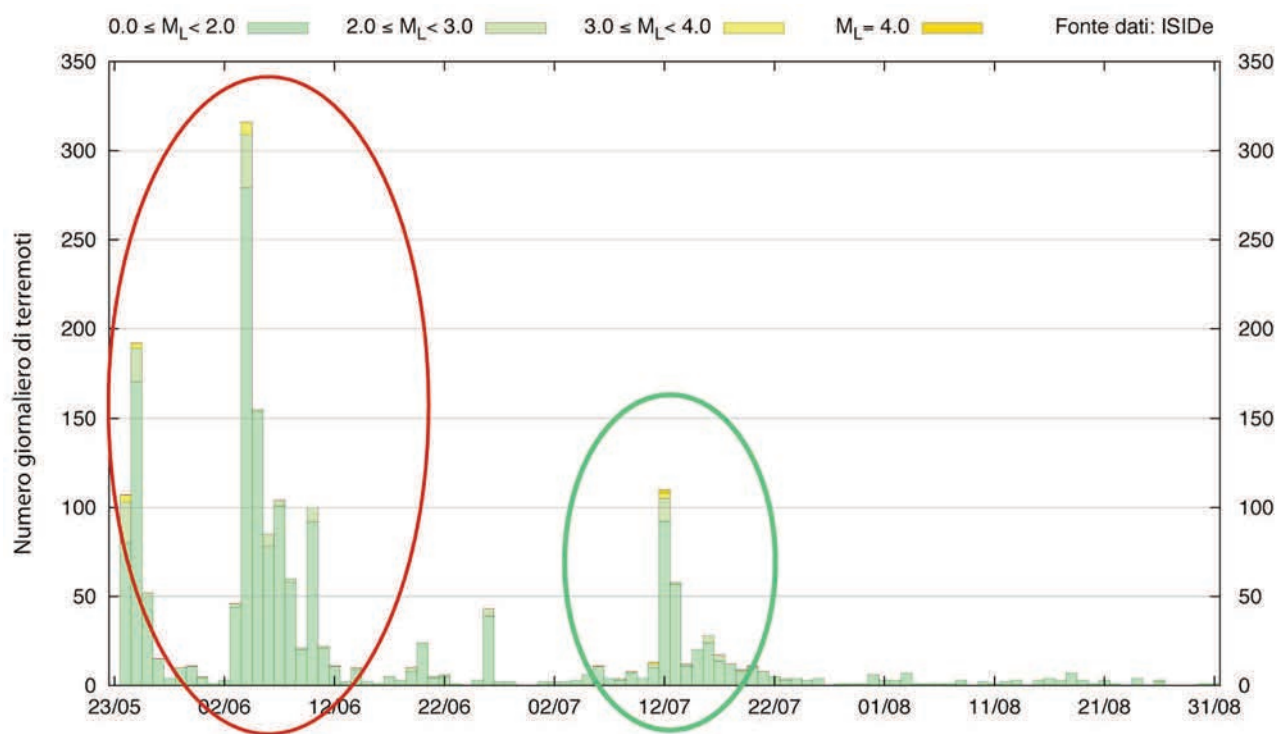
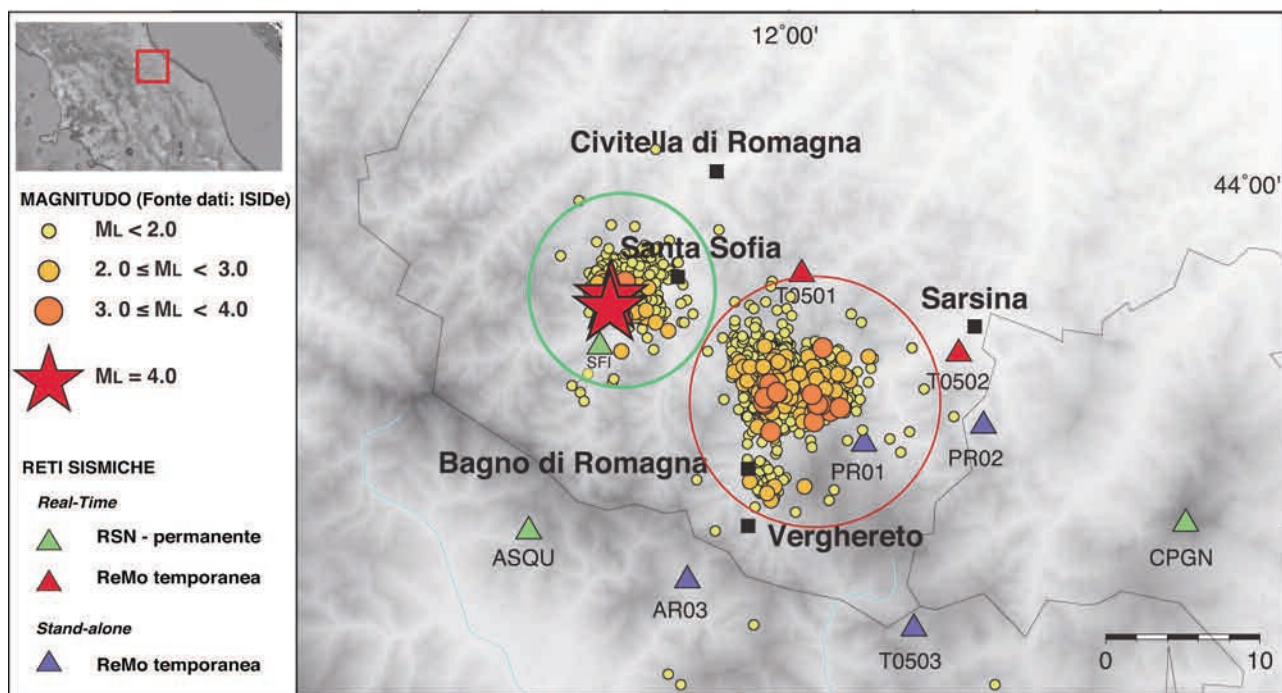
Sismica (COES) [Moretti et al., 2010a] nel Comune di Santa Sofia, che avrebbe favorito il coordinamento delle operazioni dei tecnici delle reti e le attività di Comunicazione & Informazione previste con le scuole e la popolazione locale;

- c. attività di Comunicazione & Informazione.

### 2. La realizzazione dell'esercitazione

Nelle settimane precedenti lo svolgimento dell'esercitazione, sono state definite tutte le attività che sarebbero state svolte durante la settimana dedicata all'evento, precisando la tempistica ed il personale interessato ed è stato definito un programma dettagliato per consentire di recepire al meglio la tempistica da rispettare. Questo potrebbe sembrare una facilitazione per i partecipanti ma, come già evidenziato, l'analisi delle discordanze tra ciò che era previsto e ciò che è accaduto effettivamente rappresenta uno degli obiettivi delle esercitazioni. Da tali valutazioni scaturiranno le modifiche da applicare alle procedure future.

Certamente in una esercitazione manca la componente



**Figura 2** In alto la mappa della sismicità dal 24 maggio al 31 agosto 2011 registrata dalla RSN (triangoli verdi) con il contributo delle due stazioni temporanee in tempo reale (T0501 e T0502, triangoli rossi) e localizzata dalla sala di sorveglianza sismica dell'INGV. Il cerchio rosso indica il primo cluster di maggio-giugno 2011, il cerchio verde indica la zona interessata dal cluster di sismicità iniziato l'11 luglio nella zona di Santa Sofia (le due stelle rosse indicano gli eventi di  $M_L = 4.0$  del 12 luglio), poi scelta come scenario per l'esercitazione. In basso, per lo stesso periodo, l'andamento temporale della sequenza con evidenziati i due clusters: in rosso quello di fine maggio-inizio giugno e in verde quello di metà luglio.

**Figure 2** Top - Map of seismicity recorded from 24 May to 31 August 2011 by the National Seismic Network (RSN, green triangles) with the contribution of the two temporary stations in real time (T0501 and T0502, red triangles) and localized by the INGV monitoring room. The red circle highlights the area interested by the seismicity in may-june 2011, the green circle indicates the area shaken by the cluster of seismicity started on July 11th near Santa Sofia (the two red stars indicate the events of  $M_L = 4.0$  of 12 July), which is the place we chose as setting for the emergency test. Bottom - the time evolution of the sequence shows the two clusters: in the red in late May-early June and green to mid-July.



emozionale legata alle circostanze conseguenti ad ogni forte terremoto: vittime, sfollati, macerie, ecc. Questo permette di concentrarsi totalmente su quelle azioni che in una situazione reale devono essere automatiche. Inoltre dà modo ai vari operatori delle diverse sedi INGV di interagire in modo diretto, consentendo uno scambio di conoscenze spesso reso difficile proprio dalla tensione o dalla distanza geografica.

## 2.1 Lo scenario sismico

Partendo da un terremoto reale della sequenza in atto nell'area del Montefeltro [Moretti et al., 2011a], sono stati modificati alcuni parametri come la magnitudo ed il tempo origine creando il *mainshock* con cui ha avuto inizio la simulazione. Il terremoto è stato ipotizzato per le ore 9:40:14 UTC del 26 settembre 2011, con magnitudo locale ( $M_L$ ) pari a 6.0 e coordinate 43.945°N, 11.904°E, profondità 8.4 km.

Per rendere più realistica la simulazione, è stato realizzato il comunicato dell'evento esattamente come avviene normalmente nella sala di sorveglianza sismica dell'INGV dove, per non creare accidentali confusioni, è stata riportata una chiara dicitura "ESERCITAZIONE" (Figura 3). Il sistema di monitoraggio vigente crea automaticamente i comunicati dei terremoti dove sono riportati i dettagli dell'evento come la localizzazione, la stima della magnitudo, i comuni interessati, l'eventuale comunicato dettagliato del funzionario di turno ed alcune mappe con informazioni concernenti le caratteristiche sismiche dell'area epicentrale (Figura 3).

Per l'esercitazione è stata inoltre generata la *shakemap*<sup>5</sup> relativa al *mainshock* (Figura 4).

## 2.2 La comunicazione dell'evento e l'attivazione della struttura di Pronto Intervento Sismico

Per rendere più veritiera la simulazione, dopo circa 30 minuti dal tempo origine dell'evento simulato, è stato inviato, dall'*account* di posta elettronica della sala di sorveglianza sismica INGV, un comunicato a tutti i referenti dei gruppi coinvolti nell'esercitazione, compresi i responsabili della ProCivRER. Questo in considerazione dei reali tempi tecnici, in particolare del tempo massimo previsto nella convenzione INGV-DPC, che normalmente occorre al sismologo di turno per portare a termine il controllo dell'affidabilità della localizzazione automatica realizzata dal sistema e per la generazione automatica delle relative pagine informative tempestivamente pubblicate sul sito INGV e CNT per tutti i terremoti di  $M_L \geq 2.0$ .

Assieme al comunicato, è stata formalmente formulata ai referenti dei diversi gruppi partecipanti all'esercitazione la richiesta della disponibilità di mezzi, strumentazione e personale. Tali aspetti erano ovviamente già stati definiti nella fase preparatoria e ben riportati nel programma inviato a tutti i partecipanti, ma ci si è mossi col massimo del realismo possibile per la valutazione dei tempi e della modalità delle risposte affinché tale iter (dalla comunicazione dell'evento

alla disponibilità ad intervenire) diventi un comportamento consueto. Le risposte sono arrivate nell'intervallo di circa un'ora, in alcuni casi con alcune imperfezioni, ammissibili in una simulazione, ma che in caso di vera emergenza avrebbero creato certamente delle incomprensioni. Tali manchevolezze sono state segnalate e successivamente discusse nei vari momenti di *briefing*.

## 2.3 La tempistica

### Primo giorno

È stato caratterizzato dalla fase di attivazione della struttura di Pronto Intervento Sismico e dalla sua predisposizione. Come era stato previsto, e come dovrebbe essere in caso di reale emergenza, appena comunicato l'evento, si è costituito un *team* scientifico per l'analisi del territorio.

Tale gruppo di lavoro ha predisposto l'intervento del COES e, dopo una attenta valutazione delle informazioni giunte dai referenti dei vari gruppi di lavoro, ha definito la geometria della rete temporanea che sarebbe stata installata sin dalle prime ore del mattino successivo. L'assegnazione ad ogni sito di una specifica strumentazione (ad esempio, la tipologia di sensore e di acquisizione: in trasmissione *real-time* alla sala di sorveglianza sismica, per un ipotetico contributo alle localizzazioni prodotte, o acquisizione in locale) è stata determinata anche in base all'analisi di intervisibilità tra le stazioni che compongono la Rete Sismica Mobile in telemetria satellitare (Re.Mo.Tel.) [Abruzzese et al., 2011]. Questa è stata realizzata presso il LabGIS dell'Osservatorio di Grottaminarda ed ha avuto la priorità nella definizione della geometria della rete, essendo uno dei requisiti fondamentali per il funzionamento della struttura. Tutte le altre stazioni che in genere non richiedono particolari vincoli sarebbero state installate di conseguenza.

Nel frattempo come da procedure *standard*, essendo il *mainshock* di  $M_L \geq 5.0$  [Moretti et al., 2010c], dalla sede di Roma e di Grottaminarda sono partite le squadre operative afferenti al COES [Moretti et al., 2010a] e alla Re.Mo.Tel. [Abruzzese et al., 2011], alla volta dell'abitato di Santa Sofia. Giunti in loco, è stato compiuto un primo sopralluogo dell'area di accoglienza della Protezione Civile locale (Figura 5) e della possibile logistica di trasmissione radio-satellitare. Non è stata simulata la partenza della Re.Mo. [Moretti et al., 2010c], essendo questa già stata installata ed in acquisizione nell'area per la reale emergenza iniziata il 24 maggio 2011 [Moretti et al., 2011a].

### Secondo giorno

È stato impegnato per l'allestimento della struttura ospitante il COES presso il piazzale Karl Marx a Santa Sofia, centro dell'esercitazione ed ordinario luogo di raccolta della Protezione Civile locale (Figura 5). Inoltre la seconda giornata ha visto il proseguimento dell'installazione delle stazioni temporanee. Sono giunti in loco i colleghi delle sedi di Ancona, Arezzo, Bologna, Milano e Pisa.

<sup>5</sup><http://shakemap.rm.ingv.it/>



Istituto Nazionale di **GEOFISICA e VULCANOLOGIA**

**Magnitudo(MI) 6.0 EMILIA ROMAGNA FORLI'-CESENA**

**26/09/2011 11:40:14 (italiana)**

**26/09/2011 09:40:14 (UTC)**



Hai sentito il terremoto? [Clicca qui.](#)

**Comunicato**

Un terremoto di magnitudo(MI) 6 è avvenuto alle ore 11:40:14 italiane del giorno 26/Set/2011 (09:40:14 26/Set/2011 UTC). Il terremoto è stato localizzato dalla Rete Sismica Nazionale dell'INGV nel distretto sismico: Montefeltro. I valori delle coordinate ipocentrali e della magnitudo rappresentano la migliore stima con i dati a disposizione. Eventuali nuovi dati o analisi potrebbero far variare le stime attuali della localizzazione e della magnitudo.

**Dati evento**

Event ID 2219056520  
 Magnitudo(MI) 6.0  
 Data Ora 26/09/2011 alle 11:40:14 (italiane)  
 26/09/2011 alle 09:40:14 (UTC)  
 Coordinate 43.894°N, 11.963° E  
 Profondità km  
 Distretto sismico Montefeltro

**Comuni entro i 10Km**

CIVITELLA DI ROMAGNA (FC)  
 GALEATA (FC)  
 SANTA SOFIA (FC)

**Comuni tra 10 e 20km**

BAGNO DI ROMAGNA (FC)  
 DOVADOLA (FC)  
 PORTICO E SAN BENEDETTO (FC)  
 PREDAPPIO (FC)  
 PREMILCUORE (FC)  
 ROCCA SAN CASCIANO (FC)  
 VERGHERETO (FC)

*Maggiori informazioni sismiche*



a)



Il terremoto è stato localizzato con i dati di 4 stazioni della Rete Sismica Nazionale dell'INGV (quadrati). La localizzazione epicentrale riportata nella figura e' quella rivista dagli operatori della Sala Sismica dell'INGV e comunicata al Dipartimento di Protezione Civile subito dopo l'evento. I dati relativi a ogni terremoto rilevato dalla rete INGV vengono rivisti successivamente da personale specializzato prima di essere inseriti nel Bollettino della sismicità italiana.

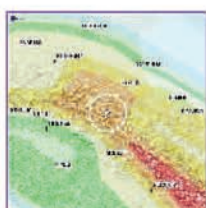


Le tre carte mostrano l'attività sismica della regione in tre diversi intervalli temporali.

**Sinistra:** Dall'anno 0 all'anno 2002 (Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 CPTI04, Gruppo di Lavoro CPTI, 2004); sono rappresentati con i quadrati gialli gli epicentri dei terremoti di Magnitudo Momento pari o superiore a 6; accanto al simbolo l'anno in cui è avvenuto il terremoto.

**Centro:** La sismicità localizzata dalla Rete Sismica Nazionale dal 1/1/2003 al 31/12/2008 ( $M_{eq} \geq 2.5$ ); la grandezza dei simboli è proporzionale alla magnitudo del terremoto; i colori indicano differenti profondità degli ipocentri.

**Destra:** La sismicità rilevata dalla Rete Sismica Nazionale negli ultimi 90 giorni; i dati riportati in questa mappa provengono dalle analisi effettuate nella Sala Sismica dell'INGV subito dopo ogni terremoto e possono quindi contenere piccoli errori. I dati rivisti sono pubblicati con cadenza quindicinale sulle pagine del Bollettino sismico.



**Sinistra:** Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (Gdl. MPS, 2004; rif. Ordinanza PCM del 28 aprile 2005, n. 3519, All. 1b) espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ( $V_s30 > 800$  m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005).

**Destra:** Zone sismiche del territorio italiano (2003) Le zone riportate sono quelle allegate all'Ordinanza PCM 3275 del 20/03/2003. Le variazioni introdotte dalle Regioni sulla base della suddetta Ordinanza e di quanto previsto dall'OPCM 3519/2006, devono essere verificate presso i rispettivi Uffici Regionali.

Aggiornamenti sono riportati [qui](#).

La zona 1 (in rosso) prevede il massimo livello di protezione, la zona 4 il minimo.

### Maggiori informazioni sismiche

Tempo Origine (UTC): 09:40:14

Lat: 43.894°N

Lon: 11.963°E

Magnitudo (MI): 6.0

Profondità: 8.4 km

Errore Orizzontale: +/- 1.19 Km

Errore Verticale: +/- 0.48 Km

Errore Magnitudo: +/- 0.32

Gap: 215°

Sta	P time	S time	P res	U	P wght	S res	U	S_wght	Dist
SSFR	061252.26		9.99	F	0				90
ASQU	061318.27	21.19	0.12	T	98	0.01	T	100	19
VMG	061320.10	24.30	0.07	T	97	0.14	T	72	29
CRE	061321.26	26.71	0.13	T	95	0.07	T	96	36
PARC	061322.76	28.79	0.44	F	0	0.40	T	22	43
SEI	061322.57	29.32	0.18	T	92	0.18	T	92	45

b)

Figura 3 Pagine informative del comunicato prodotto per l'esercitazione relativa all'evento simulato il 26 settembre 2011. Normalmente questo tipo di pagine sono generate in modo automatico e pubblicate sul web per tutti i terremoti  $M_L \geq 2.0$ . Per non causare malintesi, la pagina è stata marcata con la dicitura "ESERCITAZIONE".

Figure 3 Information pages of fake earthquake for the emergency test on September 26, 2011. Normally this pages are automatically generated and published on the web for all earthquakes with  $M_L \geq 2.0$ . In order to avoid misunderstandings, the page has been marked with the word "ESERCITAZIONE".



**Figura 4** La mappa mostra, per l'evento simulato, i risultati dell'elaborazione *shakeMap*<sup>6</sup>, per la stima dei parametri di scuotimento del suolo (mappa realizzata da Licia Faenza).

**Figure 4** Shake map for the fake event with a rough estimation of ground motions parameters (map created by Licia Faenza).

Alcuni di loro hanno installato strumentazione durante il tragitto dalle loro sedi verso l'area epicentrale, come presumibilmente avverrebbe in una situazione reale; altri, appena arrivati a Santa Sofia, si sono messi a disposizione delle squadre già operative sin dalle prime ore del mattino. Per ciò che concerne i colleghi di Bologna ed Ancona, essendo sprovvisti di strumentazione, si sono messi a disposizione sia del COES sia delle squadre impegnate nelle operazioni di installazione. Il loro supporto è stato importantissimo. In particolare le squadre della Sezione di Bologna, buoni conoscitori del territorio, hanno consentito di agire con estrema velocità e competenza.

#### Terzo, quarto e quinto giorno

I giorni successivi, mentre le reti sismiche erano oggetto di vari test soprattutto relativi alla trasmissione del dato in *real-time*, hanno preso il via le attività divulgative e di informazione. Sia il COES sia la tensostruttura accanto ad esso allestita dalla Protezione Civile locale (Figura 6) sono stati aperti al pubblico. Numerose le classi delle scuole di Santa Sofia che

hanno raggiunto il centro di accoglienza per partecipare alle visite guidate. Inoltre sono stati organizzati degli incontri con le insegnanti delle scuole locali, con i tecnici della Provincia, con il Prefetto di Forlì e, durante l'ultima serata a Santa Sofia, con la popolazione, dove sono intervenuti anche il Sindaco ed il Direttore della ProCivRER.

Durante questi tre giorni ci sono stati diversi momenti dedicati al confronto ed allo scambio diretto tra i partecipanti dell'INGV alle numerose attività svolte.

### 3 Descrizioni delle attività svolte

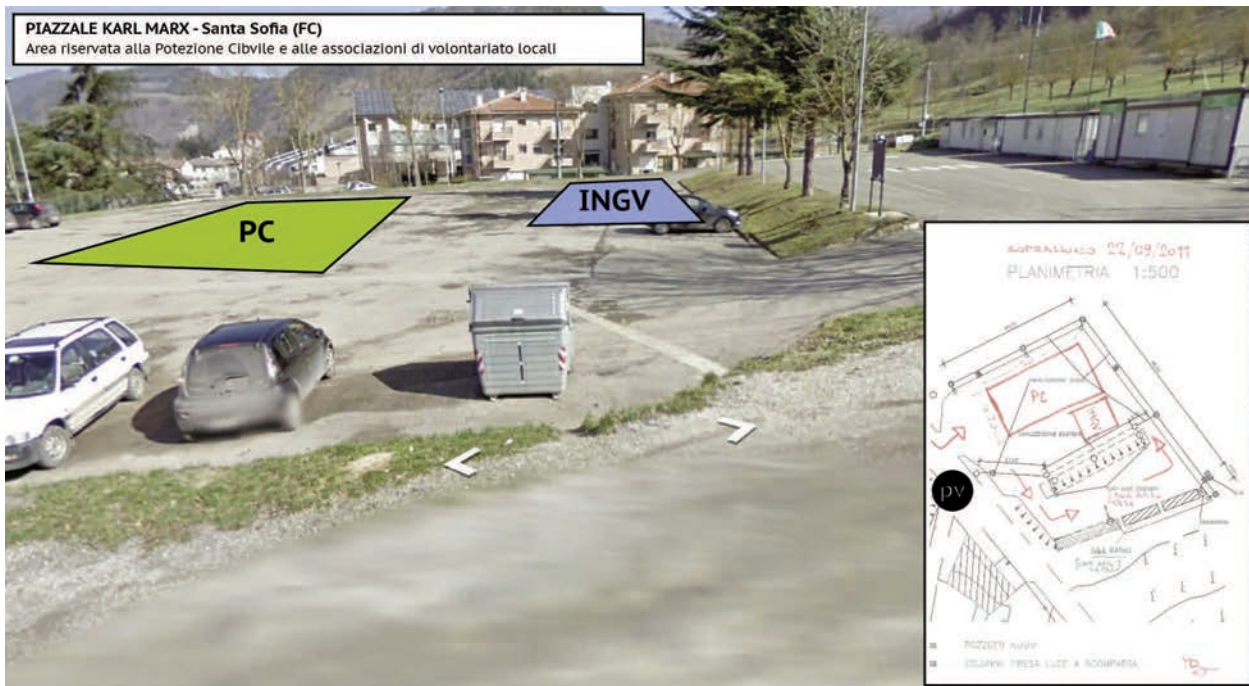
Nei successivi paragrafi verranno descritte più dettagliatamente le attività svolte, gli inconvenienti incontrati e le soluzioni adottate, evidenziando gli aspetti migliorabili e gli errori assolutamente da evitare.

#### 3.1 IL COES

Nel progetto iniziale, il COES è stato concepito come modulare in considerazione dello scenario che via via si presenta in caso di evento sismico [Moretti et al., 2010a]. A Santa Sofia l'allestimento è stato realizzato nella sua versione completa, ovvero utilizzando tutti gli *optional* di cui può essere dotato, ad eccezione del generatore di corrente elettrica fornita in tale contesto dal Comune stesso.

Il montaggio della tenda Montana PNEU-TEX della Ferrino (6x6m), che costituisce la struttura ospitante il COES, è stato realizzato in poco più di mezz'ora e già nella tarda mattinata del secondo giorno era terminato, compreso l'allestimento interno. All'interno della tenda è stato approntato un piccolo laboratorio tecnico per dare supporto a tutte le squadre di operatori impegnati con le reti sismiche in area epicentrale. Inoltre, è stata replicata la sala di sorveglianza sismica della sede dell'INGV di Roma, utilizzando un terminale su cui è installata la versione *light* di SISMAP [Amato et al., 2006], pensata per qualsiasi situazione di connettività (radio-modem) e mezzi di calcolo ridotti (portatili). In un *monitor* venivano visualizzate in tempo reale le localizzazioni prodotte dai colleghi di Roma ed i risultati delle elaborazioni *off-line*, mentre uno schermo TV permetteva di visualizzare le forme d'onda di alcune delle stazioni temporanee installate per l'esercitazione in trasmissione *real-time*. Infine, è stato predisposto un piccolo ambiente riunioni/conferenze che ha garantito un'efficace diffusione delle informazioni. In Figura 7 alcune immagini, interne ed esterne, del presidio INGV.

<sup>6</sup><http://shakemap.rm.ingv.it/>



**Figura 5** Panoramica del piazzale Karl Marx a Santa Sofia, normalmente riservato a luogo di raccolta nelle situazioni di emergenza, dove si sono svolte molte delle attività previste per l'esercitazione. In verde e azzurro sono evidenziati gli spazi rispettivamente riservati alla tensostruttura della Protezione Civile ed alla tenda dell'INGV. I *containers* (a destra della foto) sono spazi normalmente assegnati alle varie associazioni locali di volontariato. Nell'angolo in basso a destra, la planimetria fornitaci dai responsabili della ProCivRER. Il cerchietto nero rappresenta il punto di vista da cui è stata scattata la panoramica.

**Figure 5** Overview of Karl Marx square in Santa Sofia; it is the gathering place during emergencies, and the place of activities planned for our test emergency. Blue and green spaces where reserved for the Civil Protection and INGV tent respectively. The containers (right of the photo) are normally assigned to the various local voluntary associations. In the lower right corner, the map we received from the responsible of ProCivRER. The black dot on the map represents the point of view of the photograph.

Il COES ha di fatto reso possibile tutte quelle operazioni che si auspicano anche nelle reali situazioni di emergenza, ovvero è stato luogo di elaborazione dei dati, di manutenzione e riparazione degli apparati, di svolgimento di riunioni, di rivisitazione dell'organizzazione e dei problemi tecnici, spazio di visita per le attività di informazione in occasione degli incontri con la popolazione, le scuole, gli operatori del percorso e con le autorità locali.

### 3.2 La Re.Mo.Tel.

I colleghi dell'Osservatorio di Grottaminarda hanno iniziato ad approntare la Re.Mo.Tel. sin dalle prime ore della mattina del secondo giorno di esercitazione, secondo le indicazioni ricevute dal *team* scientifico che aveva pianificato la geometria definitiva della rete sismica temporanea, definita con l'analisi d'intervisibilità. Questa era in parte stata rivista a seguito del sopralluogo effettuato la sera precedente, che aveva messo in discussione il sito scelto per il sottonodo (vedi più avanti) valutato poi non ottimale dal punto di vista dell'intervisibilità, soprattutto a causa di una folta vegetazione. La modifica della geometria della rete a seguito di un sopralluogo, è uno scenario tutto sommato molto realistico e cer-

tamente non negativo se garantisce una migliore prestazione della struttura finale. In una situazione reale, questo evidenzia la necessità di un continuo coordinamento tra le squadre in campagna e le strutture centrali preposte alla pianificazione e all'analisi di intervisibilità.

La Re.Mo.Tel. è stata progettata per essere costituita fino ad un massimo di nove stazioni remote, tre sottonodi e un centro-stella. Un sottonodo è un centro di aggregazione dati intermedio, dislocato tra il centro-stella (distanza massima di 15 Km) e la stazione remota (distanza massima di 50 km). Il flusso dati di 3 stazioni è direzionato verso un sottonodo e da esso, tramite connessione Wi-Fi, verso il centro-stella; quest'ultimo è il nodo centrale della struttura nel quale risiede il sistema di trasmissione dati satellitare che consente il collegamento radio-satellitare presso la sede Irpinia a Grottaminarda (AV) e da qui verso la sede centrale di Roma. Le stazioni della Re.Mo.Tel. sono normalmente composte da un acquirente a 3 canali *Taurus*<sup>7</sup> della *Nanometrics* equipaggiato con un velocimetro *Lennartz* (Le 3D lite<sup>8</sup> 1s) o un accelerometro *EpiSensor ES-T*<sup>9</sup> della *Kinematics* con fondo scala a 2g [Abruzzese et al., 2011]. Per l'esercitazione è stato installato un piccolo nucleo della struttura, quattro delle dieci stazioni di cui è dotata, con un'impor-

<sup>7</sup><http://www.nanometrics.ca/products/taurus>

<sup>8</sup>[http://www.lennartz-electronic.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=50&Itemid=55](http://www.lennartz-electronic.de/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=55)

<sup>9</sup><http://www.kinematics.com/p-87-EpiSensor-ES-T.aspx>



**Figura 6** Alcune immagini relative alle attività svoltesi all'interno della tensostruttura allestita dalla ProCivRER [Foto di Adriano Cavaliere e Felice Minichiello]. **Figure 6** Some images on the activities held in the marquee set up by ProCivRER [Photos by Adriano Cavaliere e Felice Minichiello].

tante implementazione rispetto alla configurazione passata, dove tutti i collegamenti fra stazioni e sottonodi erano in trasmissione UHF, utilizzata anche durante l'emergenza aquilana [Abruzzese et al., 2009]. Sfruttando l'occasione, sono state infatti realizzate e verificate alcune connessioni stazione-sottonodo in modalità HiperLAN (High Performance Radio LAN), uno standard di rete LAN wireless punto-multipunto nella banda 5.4 GHz, che consente di coprire distanze di decine di chilometri (fino a 60 km) con elevata banda passante (fino a 54 Mbs).

Alla fine dell'allestimento la Re.Mo.Tel. era costituita da cinque stazioni, di cui tre di tipo HiperLAN e due UHF, più un sottonodo per migliorare l'intervisibilità tra le stazioni. La quinta stazione, non prevista nell'iniziale geometria della rete sismica temporanea, è stata installata presso il centro-stella predisposto accanto al COES (Figura 8). Tale modifica è stata, nell'ottica di una esercitazione, una buona occasione per testare un imprevisto, uno dei tanti che possono capitare in una situazione reale, sia dal punto di vista tecnico che logistico.

Le operazioni di montaggio sono proseguite per l'intera prima giornata; in serata si sono avuti i primi dati acquisiti in *real-time*, ma le stazioni della Re.Mo.Tel. sono entrate completamente e correttamente nel flusso dati solo la mattina seguente. Questo ritardo relativo tra la trasmissione del dato e la sua completa integrazione nel sistema di monitoraggio è stato causato da lacune nella comunicazione tra alcuni operatori. In ogni caso, se fossimo stati in una reale emergenza, il dato sarebbe stato fruibile per migliorare le localizzazioni prodotte dalla sala sismica di Roma entro le prime 24 ore dall'inizio delle operazioni: di fatto un buon risultato. Inoltre l'intera attività operativa ha consentito di raffinare le procedure di comunicazione da mettere in atto abitualmente in circostanze reali.

I giorni successivi sono stati utilizzati per effettuare test di acquisizione e trasmissione dei dati ai centri di acquisizione INGV presso le sedi di Roma ed Irpinia.

### 3.3 La Re.Mo.

Con Re.Mo. viene indicata la rete sismica

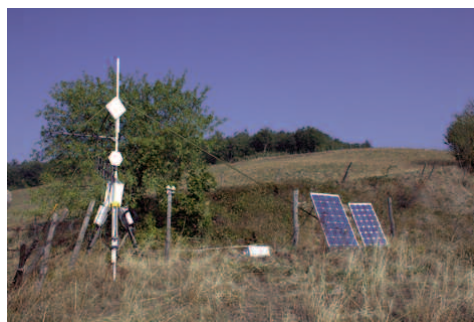


**Figura 7** Alcune immagini relative al COES. Da sinistra a destra: in alto, una panoramica esterna e gli apparati satellitari utilizzati durante l'esercitazione; al centro, la replica remota della sala di sorveglianza sismica della sede INGV di Roma e operatori al lavoro; in basso, momenti durante un *briefing* tecnico e lo schermo TV con le forme d'onda delle stazioni temporanee in *real-time*.  
**Figure 7** Some images of the COES. From left to right: top, a panoramic outdoor and satellite equipment used during exercise; in the middle, remote replication of the monitoring room of INGV and operators at work; bottom, technical briefing and TV screen with the waveforms of the temporary stations in real-time.

temporanea del CNT di Roma dedicata alle emergenze in modalità di acquisizione locale (*stand-alone*) [Moretti et al., 2010c]. Da alcuni mesi è stato implementato il sistema che consente di convertire facilmente queste stazioni da *stand-alone* a *real-time* e di integrarle nel sistema di acquisizione dell'INGV (alcuni esempi: [Govoni et al., 2012]; [Moretti et al., 2011a]). Per l'esercitazione di Santa Sofia non è stata installata nessuna strumentazione della Re.Mo. perché in effetti erano già in acquisizione nell'area romagnola tre stazioni (di cui due in *real-time* tramite UMTS) da maggio 2011 [Moretti et al.,

2011b]. Le stazioni Re.Mo. sono state comunque oggetto di manutenzione da parte di squadre miste per favorire l'interoperabilità tra i vari gruppi. La disinstallazione della rete era prevista alla fine dell'esercitazione, a meno di importanti variazioni della sismicità in corso.

L'esercitazione è stata tuttavia l'occasione per i colleghi di Milano e Pisa per testare l'inserimento delle loro stazioni sismiche temporanee, usate generalmente in modalità *stand-alone*, nel sistema di monitoraggio nazionale INGV. Una necessità non remota nel caso di una vera emergenza sismica.



**Figura 8** Alcune immagini relative all'installazione della Re.Mo.Tel.  
**Figure 8** Some images of Re.Mo.Tel. deployment.



Nel dettaglio per l'esercitazione era previsto:

- 1 per il *team* di Milano: installazione di due stazioni composte da un acquisitore della REF TEK modello 130-01<sup>10</sup> a 6 canali con campionamento a 100 Hz, con velocimetro Le 3D/5s<sup>11</sup> della Lennartz ed accelerometro EpiSensor ES-T<sup>12</sup> della Kinematics configurato a 2g. Queste stazioni sono state dotate, per la trasmissione *real-time* dei dati acquisiti, di *router* UMTS;
- 2 per il *team* di Pisa: trasformazione di una delle stazioni installate a maggio (PR01, Figura 2), da *stand-alone* a *real-time*, dotando l'acquisitore *Taurus* della Nanometrics di *router* UMTS.

Era la prima volta che tali stazioni entravano nel sistema di acquisizione della Rete Sismica Nazionale (RSN) [Amato and Mele, 2008; Delladio, 2011] e per questo la settimana precedente all'esercitazione sono stati svolti dei test preparatori.

Per le stazioni del *team* di Milano, si è deciso di gestire l'acquisizione dei dati passando per il centro di acquisizione della sede di Ancona [D'Alema et al., 2011] in modo da aggirare i *firewall* che garantiscono la sicurezza della rete informatica aziendale della sede INGV di Roma. Questo perché all'epoca dell'esercitazione la sede di Milano non aveva ancora la possibilità di trasmettere il flusso dati delle proprie stazioni direttamente al centro operativo di Roma, ma solo verso la sede di Ancona, la quale era già configurata per poter scambiare dati sia verso la sede di Milano e sia verso la sede di Roma.

L'installazione è avvenuta nella mattinata del secondo giorno di esercitazione mentre la squadra giungeva da Milano all'area epicentrale seguendo, come dovrebbe avvenire in emergenza, le indicazioni del *team* scientifico in sede. L'integrazione delle stazioni temporanee nel sistema di acquisizione INGV non ha presentato alcun problema anche grazie ai test effettuati nelle settimane precedenti.

Per la strumentazione di Pisa, che in tale occasione ha collaborato con il centro Fondazione Ricerche di Prato<sup>13</sup>, alcuni malintesi hanno comportato *in primis* la non trasformazione da *stand-alone* a *real-time* della stazione PR01, e nel contempo l'installazione *ex-novo* di due stazioni, una delle quali in *real-time*. Tale cambio di programma, non ha comunque comportato modifiche sostanziali allo svolgimento dell'esercitazione. Per la stazione appartenente al gruppo di Prato-Pisa non è stato possibile l'inserimento nel sistema di acquisizione INGV, sempre per problemi di *firewall* presso la sede di Roma, ma la trasmissione in *real-time* è comunque avvenuta verso la sede della Fondazione Prato Ricerche. Come attivare il successivo passaggio da Prato alla sede di Roma è da valutare per un prossimo futuro.

Come evidenziato nel paragrafo dedicato alla Re.Mo.Tel., a parte i doverosi chiarimenti per comprendere in che cosa le procedure di comunicazione ed i meccanismi di informazione trasversale avessero fallito, questo cambio di pro-

gramma è stata una buona occasione per affrontare gli imprevisti sempre molto probabili durante una emergenza.

### 3.4 La verifica delle procedure concordate per l'acquisizione dei dati in *real-time*

Uno degli aspetti più delicati e tra le priorità dell'esercitazione di Santa Sofia, era la verifica delle procedure che da alcuni mesi erano oggetto di dibattito e confronto con l'ADS, ovvero con i colleghi della sede di Roma che si occupano dell'acquisizione, archiviazione e distribuzione del dato sismico relativo alla RSN [Mazza et al., 2011a].

In una reale emergenza, in caso di installazioni *ex-novo* di stazioni in *real-time*, l'obiettivo prioritario è quello di avere il flusso dei nuovi dati nel sistema di acquisizione vigente, oltre che di buona qualità, anche nel minor tempo possibile. Questo si ottiene innanzitutto se le informazioni relative alle stazioni sono già inserite nel *database* denominato *SeisNet* utilizzando l'interfaccia WEB *Seisface* (per maggiori dettagli: [Pintore et al., 2012]) lasciando in sospenso i campi relativi alle coordinate in attesa dell'avvenuta installazione. Questa è una procedura che si è deciso di intraprendere sempre per le emergenze reali, in modo da aver già configurati tutti i parametri necessari all'immissione immediata delle nuove stazioni nel flusso dati insieme alle caratteristiche strumentali dell'acquisitore e dei sensori.

Nonostante le dettagliate indicazioni fornite in fase di pre-esercitazione, diverse sono state le carenze nel seguire le procedure necessarie, dovute essenzialmente a problemi di comunicazione orizzontale fra i gruppi di lavoro coinvolti. In alcuni casi si sono presentati degli eccessi di informazione (più persone hanno fornito la stessa informazione), in altri, al contrario, si sono verificate delle lacune informative. La conseguenza di tali malintesi, ha principalmente condizionato la tempistica dell'inserimento dei dati nel sistema di acquisizione, che pur essendo buona (24 ore) poteva essere notevolmente ridotta. Questo aspetto non è trascurabile in caso di una reale emergenza poiché sappiamo quanto siano fondamentali le prime ore dopo il *mainshock*. Probabilmente la formalizzazione delle procedure e una migliore e continua formazione risolveranno tali imperfezioni.

L'esercitazione è stata un'ottima opportunità per realizzare dei *tools ad hoc* che permettano, durante una sequenza sismica, l'analisi di qualità del dato di tutte le stazioni temporanee trasmesse in *real-time*. Questa sperimentazione è stata realizzata presso la sede di Ancona utilizzando la catena di acquisizione e trasmissione dati mostrata in Figura 9. Nel dettaglio, sono stati progettati e realizzati dei *tools* per effettuare in tempo reale l'analisi dei livelli di rumorosità dei siti [McNamara and Buland, 2004], della presenza di gap nei dati, della corretta installazione dei sensori e del loro corretto funzionamento. Queste procedure danno la possibilità di controllare a distanza, dalla sede, le stazioni temporanee ed intervenire in caso di com-

<sup>10</sup><http://www.reftek.com/products/seismic-recorders-130-01.htm>

<sup>11</sup>[http://www.lennartz-electronic.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=56](http://www.lennartz-electronic.de/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=56)

<sup>12</sup><http://www.kinematics.com/p-87-EpiSensor-ES-T.aspx>

<sup>13</sup><http://www.pratoricerche.it/>

portamento anomalo o non idoneo (rumorosità elevata, copertura del segnale non ottimale, ecc). Sempre presso la sede marchigiana è stato inoltre installato e configurato, su un server dedicato, il sistema di acquisizione in uso presso la sala sismica di Roma calibrato con le stazioni installate in area epicentrale. Questo, sempre nell'ottica di una reale emergenza, avrebbe il vantaggio di non appesantire ulteriormente le tante procedure in corso nella sede di Roma.

Queste implementazioni sono state un importante strumento durante l'emergenza sismica in Emilia Romagna del 2012 (tutti i dettagli in [Marzorati et al., 2012a; 2012b]).

### 3.5 Le attività informative

Le attività informative si sono svolte durante la terza giornata, anche se i contatti con gli amministratori locali, la

Protezione Civile locale e regionale e con gli istituti scolastici della zona, sono stati avviati nelle settimane precedenti, per permettere di sfruttare al massimo i giorni dell'esercitazione e realizzare così il programma concordato. Anche in questo caso le condizioni risultano molto diverse da quelle che si riscontrano tipicamente a seguito di un evento sismico. Soprattutto da un punto di vista emozionale e di interesse all'argomento. Tuttavia la risposta delle insegnanti, che hanno partecipato con tutte le classi delle scuole primarie di Santa Sofia, e della popolazione in genere, è stata gratificante. La stessa presenza di molte autorità locali e regionali durante le tre giornate di apertura al pubblico, compreso il Prefetto ed il vice Prefetto, ha dimostrato da parte di questa Regione la forte l'attenzione al delicato problema della comunicazione, dell'informazione e della formazione sia in attività ordinaria [AA.VV a cura di Pessina e

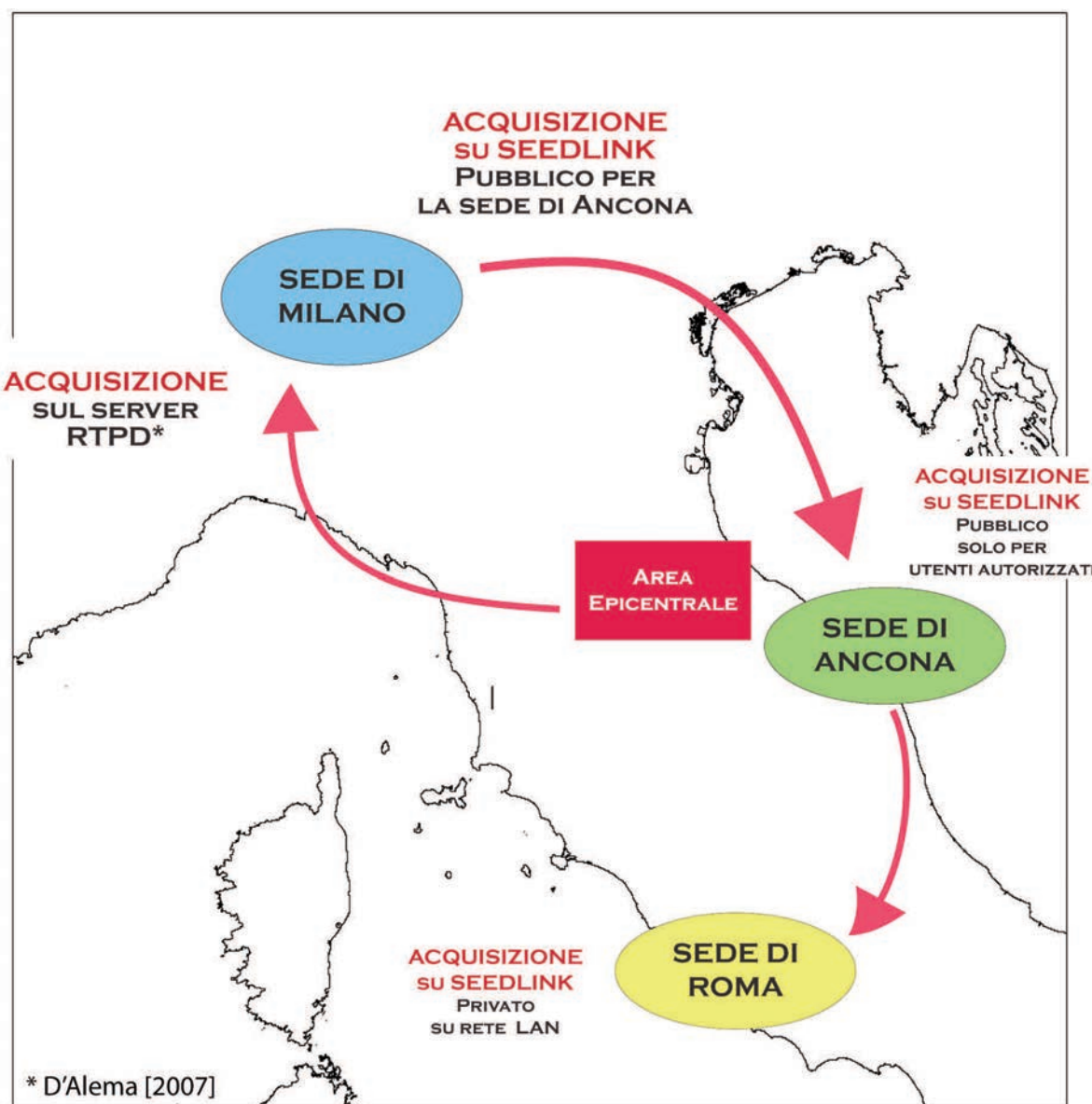


Figura 9 Catena di acquisizione e di trasmissione seguita per le stazioni del team di Milano.  
 Figure 9 Acquisition and transmission chain of stations deployed by MI team.

Camassi, 2012] che in emergenza [Camassi et al., 2009; Nostro et al., 2009; 2012].

Sia il COES sia la tensostruttura allestita dalla Protezione Civile (Figura 6) sono stati aperti continuativamente al pub-

blico. Tutte le classi delle scuole primaria e secondaria di primo grado di Santa Sofia hanno raggiunto il centro di accoglienza per partecipare alle visite guidate.

Tali visite sono state diversificate nei contenuti e nelle moda-



**Figura 10** Alcune immagini relative alle attività di Informazione & Formazione svolte in sinergia con gli operatori della ProCivRER.

**Figure 10** Some images of dissemination, information and training carried out in collaboration between INGV and ProCivRER.

lità a seconda della classi coinvolte: per i più piccoli sono stati realizzati alcuni giochi per comprendere il movimento prodotto dalle onde sismiche, i possibili effetti e i comportamenti corretti per ridurre i rischi. Con le classi IV e V delle primarie e con le scuole medie si è potuto parlare anche delle cause dei terremoti utilizzando il percorso espositivo installato all'interno della tenda. Con tutti i bambini e ragazzi è stato comunque affrontato il tema dei comportamenti corretti da assumere per ridurre il rischio e limitare gli effetti di un terremoto.

Nelle stesse giornate sono stati organizzati degli incontri con le insegnanti delle scuole, con i tecnici della Provincia e, durante l'ultima serata a Santa Sofia, con la popolazione (circa 250 persone), dove sono intervenuti anche il Sindaco ed il Direttore della ProCivRER.

In Figura 10 alcuni momenti vissuti durante le attività programmate con la scuola, con gli operatori ed i tecnici della ProCivRER.

#### 4 Commenti e conclusioni

L'INGV è sovente chiamato a rispondere ed a gestire crisi sismiche o vulcaniche, con livelli di allarme/emergenza differenti in funzione dell'entità dell'evento e della zona interessata. All'INGV non mancano esperti nei diversi settori, sia tecnici che scientifici, ma non esiste personale totalmente dedicato e formato per la gestione di una emergenza. I tempi di reazione dal momento in cui si verifica un evento sono fondamentali. E saper rispondere velocemente non basta se la risposta non è adeguatamente attenta a considerare tutti gli aspetti e le parti in gioco. Fondamentali sono le competenze professionali degli addetti chiamati a gestire la crisi, perché anche da queste dipende l'autorità, ma soprattutto l'autorevolezza scientifica da cui non si può prescindere in qualsiasi situazione di emergenza. Accanto a tali temi puramente scientifici è indispensabile non trascurare l'aspetto mediatico, ovvero la gestione dell'informazione e della comunicazione, che negli ultimi anni ha assunto una sua forte caratterizzazione, soprattutto per la veloce amplificazione nel contesto del web.

Nella gestione è ormai riconosciuta l'importanza di un protocollo operativo condiviso e scritto dove sono dettagliatamente delineate le procedure, i ruoli dei *leadership* e degli altri membri coinvolti. Conoscere le figure chiave a cui far riferimento nelle diverse attività interessate è indispensabile per una buona tempistica dell'intervento e per una buona comunicazione dell'emergenza agli operatori del soccorso, alle autorità e particolarmente alla popolazione colpita. L'esistenza di procedure scritte, note e condivise tra i potenziali partecipanti alle attività in emergenza, diventano così imprescindibili per poter affrontare la crisi rapidamente e con professionalità. Dopodiché è necessaria la verifica periodica

del protocollo concordato e a tale scopo le esercitazioni rappresentano lo strumento a cui ricorrere per verificare l'efficacia e la validità di un piano d'intervento immaginato. La simulazione, se possibile "a sorpresa", di un evento sismico o di una crisi vulcanica, con la conseguente attivazione delle procedure stabilite e l'analisi dei risultati ottenuti, sono doverosi e sono indispensabili per comprendere i punti deboli, per migliorare l'uso delle risorse e le pratiche operative da applicare per fronteggiare al meglio i reali interventi di emergenza.

L'esercitazione svoltasi a Santa Sofia a settembre del 2011 aveva diversi obiettivi, alla base di tutti la necessità di verificare le procedure di intervento da seguire in occasione di uno stato di crisi, sviluppate in considerazione delle esperienze vissute e delle nuove necessità nel frattempo pervenute. L'analisi dei risultati, ovvero delle risposte sul campo da parte di tutti i gruppi di lavoro, consentirà di affinare per il futuro le regole in modo da migliorare, con efficienza e velocità, gli interventi reali di emergenza.

Nel complesso, l'esercitazione oggetto del presente lavoro ha avuto una buona riuscita. I problemi più manifesti si sono presentati a causa di una comunicazione errata fra i gruppi di lavoro, in alcuni casi incompleta o assente, in altri disordinata o eccessiva. Situazioni episodiche che però hanno avuto il merito di generare degli imprevisti tutto sommato affrontati e risolti con freddezza e professionalità (come il caso della stazione della Re.Mo.Tel. installata ma non prevista nel piano iniziale), dimostrando così la flessibilità degli operatori a fronteggiare anche gli inconvenienti. Si è inoltre notata in taluni casi, una interoperabilità fra i gruppi di lavoro non ottimale imputata soprattutto alle poche occasioni di incontro e scambio tra il personale INGV che lavora ordinariamente in sedi differenti. Tali dinamiche possono essere superate, ad esempio, organizzando dei corsi di aggiornamento e formazioni trasversali tra sedi e Sezioni dell'INGV, che daranno modo di conoscersi meglio e di scambiarsi conoscenze ed esperienze nell'ottica di più fruttuose operazioni coordinate.

#### Nota

Alla struttura di Pronto Intervento Sismico afferiscono essenzialmente tecnici, tecnologi e ricercatori del CNT e della Sezione "Roma 1 - Sismologia e Tettonofisica" della sede centrale e della sede Irpinia dell'INGV. Proprio durante l'esercitazione oggetto del presente lavoro, sono nati però i presupposti per avviare un processo di coordinamento a livello nazionale, che ha preso il nome di "Sismiko", costituito da tutti coloro che all'interno dell'Ente si occupano del monitoraggio sismico di dettaglio. Tale coordinamento manca ancora di codificazione formale, ma si è mostrato fondamentale per la buona riuscita dell'intervento in Emilia Romagna determinato dal terremoto del 20 maggio 2012. Gli strumenti verificati durante l'esercitazione, definiti per la

comunicazione tra i referenti nelle diverse sedi o le procedure determinate per l'inserimento delle stazioni temporanee nel sistema di acquisizione in vigore presso la sala di sorveglianza sismica della sede di Roma, sono stati rispettati, consentendo un intervento veloce ed efficace. La prima stazione temporanea in trasmissione UMTS è stata acquisita a pochissime ore dall'evento delle 02.03 UTC del 20 maggio andando a contribuire alle localizzazioni prodotte dai turnisti; tutti i dati trasmessi in *real-time* sono stati subito disponibili alla comunità scientifica e anche quelli acquisiti solo localmente sono stati distribuiti in tempi brevi, dopo ogni controllo effettuato alle stazioni installate. Questi sono solo alcuni degli aspetti positivi che sono stati raggiunti nell'intervento in Emilia Romagna (i dettagli in: [Moretti et al., 2012]) e che ci hanno convinto ancora di più dell'importanza delle esercitazioni come quella di Santa Sofia.

## Ringraziamenti

Si desidera ringraziare tutti coloro che hanno contribuito al buon esito dell'esercitazione.

In particolare un sentito ringraziamento va al personale della Segreteria e Servizi Amministrativi del CNT, del S.I.R., dell'Ufficio Tecnico, della UF Analisi Dati di Sismologia, della UF Osservatorio di Grottaminarda e a tutti i turnisti della sala sorveglianza sismica di Roma, della Rete Sismica Mobile ed ai Reperibili Informatici per la loro professionalità e instancabile disponibilità;

Licia Faenza per la produzione della ShakeMap dell'evento simulato.

Un doveroso ringraziamento all'Agenzia di Protezione Civile della Regione Emilia Romagna, ed in particolare al capo Dipartimento Dott. Egidi, a Marco Brunelli, ai Volontari di Protezione Civile di Santa Sofia, al Sindaco di Santa Sofia ed alle altre autorità che ci hanno assistito e aiutato.

Le attività di sviluppo e la realizzazione dell'infrastruttura sono stati supportati dal Dipartimento di Protezione Civile Nazionale.

Infine gli Autori desiderano ringraziare Luciano Scarfi per l'attenta lettura del lavoro e i consigli dati.

## Bibliografia

Amato A., Badiali L., Cattaneo M., Delladio A., Doumaz F. and Mele F., (2006). *The real-time earthquake monitoring system in Italy*. Géosciences, BRGM, 4, 70-75.

Amato A. and Mele F. M., (2008). *Performance of the INGV National Seismic Network from 1997 to 2007*. Annals of Geophysics, 51, 2/3, pp. 417-431.

Abruzzese L., Avallone A., Cecere G., Cattaneo M., Cardinale, V., Castagnozzi A., Cogliano, R., Criscuoli,

F., D'Agostino, N., D'Ambrosio, C., De Luca, G., D'Anastasio, E., Falco, L., Flammia, V., Migliari, F., Minichiello, F., Memmolo, A., Monachesi, G., Moschillo, R., Pignone, M., Pucillo, S., Selvaggi, G., Zarrilli, L., Delladio, A., Govoni, A., Franceschi, D., De Martin, M., Moretti M., (2009). *Emergency seismic and CGPS networks: a first employment for the L'Aquila Mw 6.3 earthquake*. AGU Fall Meeting, 14-18 December, San Francisco, California, USA.

Abruzzese L., De Luca G., Cattaneo M., Cecere G., Cardinale V., Castagnozzi A., D'Ambrosio C., Delladio A., Demartin M., Falco L., Franceschi D., Govoni G., Memmolo A., Migliari F., Minichiello F., Moretti M., Moschillo R., Pignone M., Selvaggi G. e Zarrilli L., (2011). *La Rete sismica Mobile in telemetrata satellitare (Re.Mo.Tel.)*. Rapporti Tecnici INGV, 177, 32 pp.

Camassi R., Crescimbeni M., La Longa F., Nostro C., (2009). *EmerFor - Attività di Formazione e Informazione*. In: Emergenza. Workshop: "Saperi e valori nella partecipazione al dibattito scientifico" a cura di COMESE - Comunicazione della Scienza ed Educazione, IRPPS - CNR Roma 15 maggio 2009 - Sessione Poster.

D'Alema E., [2007]. *Stazioni accelerometriche con REFTEK-130/MODEM GSM: note tecniche sui softwares in ambiente Linux per la Rete Accelerometrica dell'Italia Settentrionale*. Rapporti Tecnici INGV, 37, 24 pp.

D'Alema E, Cattaneo M., Frapiccini M., Marzorati S., Monachesi G. e Ferretti M., (2011). *Rete Sismometrica Marchigiana e sua integrazione con la RSN e Rete AVT*. In Cattaneo M e Moretti M, eds. Riassunti estesi I° Workshop Tecnico "Monitoraggio sismico del territorio nazionale: stato dell'arte e sviluppo delle reti di monitoraggio sismico" Roma 20-21 dicembre 2010. Miscellanea INGV N° 10, pp. 19-21. ISSN 2039-6651.

Delladio A., (2011). *Monitoraggio sismico del territorio nazionale*. In: Cattaneo M. e Moretti M., eds. Riassunti estesi I° Workshop Tecnico "Monitoraggio sismico del territorio nazionale: stato dell'arte e sviluppo delle reti di monitoraggio sismico" Roma 20 | 21 dicembre 2010. Miscellanea INGV, 10, pp. 11-16.

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.

Govoni A., Monachesi G., Cattaneo M., Moretti M., Delladio A. e Frapiccini M., (2012). *La sequenza sismica del 2010 nelle provincie di Macerata e Fermo e la sperimentazione della trasmissione dei dati in tempo reale via UMTS*. Quaderni di Geofisica INGV, 102, 30 pp, ISSN 1590-2595.

Margheriti L., Anselmi M., Antonioli A., Azzaro R., Baccheschi P., Bono A., Castello B., Chiarabba C.,

- Chiaraluce L., Ciaccio M.G., Cimini G.B., Colasanti G., Colasanti M., Criscuoli F., D'Amico S., De Gori P., Delladio A., Di Bona M., Di Stefano R., Frepoli A., Giandomenico E., Giovani L., Govoni A., Improta L., Lauciani V., Mandiello A.G., Marcocci C., Mazza S., Moretti M., Pagliuca N.M., Piana Agostinetti, N., Piccinini D., Seccia D., Lucente F.P., Pintore S., Pizzino L., Platania P.R., Quintilliani M., Rapisarda S., Selvaggi G., Serratore A., Silvestri M., Silvestri S., Soldati G., Valoroso L. e Zuccarello L., (2010). *Emergenza "Aquila2009": La campagna di acquisizione dati della Rete Sismica Mobile stand-alone del Centro Nazionale Terremoti*. Rapporti Tecnici INGV, 151, 58 pp.
- Margheriti L., Chiaraluce L., Voisin Christophe, Cultrera G., Govoni A., Moretti M., Bordoni P., Luzi L., Azzara R., Valoroso L., Di Stefano R., Mariscal Armand, Improta L., Pacor F., Milana G., Mucciarelli M., Parolai S., Amato A., Chiarabba C., De Gori P., Lucente F. P., Di Bona M., Pignone M., Cecere G., Criscuoli F., Delladio A., Lauciani V., Mazza S., Di Giulio G., Cara F., Augliera P., Massa M., D'Alema E., Marzorati S., Sobiesiak M., Strollo A., Duval A. M., Dominique P., Delouis B., Paul A., Husen S., Selvaggi G., (2011). *Rapid response seismic networks in Europe: lessons learnt from the L'Aquila earthquake emergency*. *Annals of Geophysics*, 54 (4), p. 392-399.
- Marzorati S., Carannante S., Cattaneo M., D'Alema E., Frapiccini M., Ladina C., Monachesi G., (2012a). *Emergenza sismica 2012 in Emilia Romagna: attività sperimentali di supporto alla rete sismica mobile INGV svolta dal personale della sede di Ancona*. Rapporti Tecnici INGV, 236, pp. 38.
- Marzorati S., Carannante S., Cattaneo M., D'Alema E., Frapiccini M., Ladina C., Monachesi G., Spallarossa D., (2012b). *Automated control procedures and first results from the temporary seismic monitoring of the 2012 Emilia Sequence*. Special Issue "The Emilia seismic sequence of May-June, 2012: preliminary data and results", *Annals of Geophysics*, 55, 4, pp. 575-581, DOI: 10.4401/ag-6116.
- Mazza S., Basili A., Bono A., Lauciani V., Marcocci C., Mandiello A., Mele F., Pintore S., Quintilliani M., Scognamiglio L. e Selvaggi, G., (2011a). *L'acquisizione e l'analisi dei dati sismici al Centro Nazionale Terremoti*. In: "Monitoraggio sismico del territorio nazionale: stato dell'arte e sviluppo delle reti di monitoraggio sismico", a cura di M. Cattaneo e M. Moretti, *Miscellanea INGV*, 10, pp. 108-112, ISSN 2039-6651.
- Mazza S., Bono A., Lauciani V., Marcocci C., Mandiello A., Margheriti L., Mele F., Moretti M., Pintore S., Quintilliani M., Scognamiglio L. e Selvaggi G., (2011b). *L'archiviazione e la distribuzione dei dati sismologici del CNT e l'integrazione dei dati della RSM*. In: "Monitoraggio sismico del territorio nazionale: stato dell'arte e sviluppo delle reti di monitoraggio sismico", a cura di M. Cattaneo e M. Moretti, *Miscellanea INGV*, 10, pp. 131-134, ISSN 2039-6651.
- McNamara, D. E. and Buland R.P., (2004). *Ambient Noise Levels in the Continental United States*. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 94, 4, 1517-1527.
- Moretti M., Govoni A., Basili A., Amato A., Doumaz F., Vinci S. e Selvaggi G., (2010a). *Progettazione e realizzazione del Centro Operativa Emergenza Sismica (COES)*. Rapporto Tecnico INGV, 172, 24 pp.
- 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 D., Moschillo R., Pignone M., Amato A., Delladio A. e Selvaggi G., (2010b). *"Operazione Blue Mountains 2008": la partecipazione dell'INGV all'esercitazione della Protezione Civile della Regione Marche (23-25 maggio 2008)*. Rapporti Tecnici INGV, 144, 40 pp.
- Moretti M., Govoni A., Colasanti G., Silvestri M., Giandomenico E., Silvestri S., Criscuoli F., Giovani L., Basili A., Chiarabba C. e Delladio A., (2010c). *La Rete Sismica Mobile del Centro Nazionale Terremoti*. Rapporto Tecnico INGV, 137, 66 pp.
- Moretti M. e Govoni A., (2011). *La Rete Sismica Mobile del CNT e la Co.Re.Mo*. In: Cattaneo M. e Moretti M., eds. *Riassunti estesi I° Workshop Tecnico "Monitoraggio sismico del territorio nazionale: stato dell'arte e sviluppo delle reti di monitoraggio sismico"* Roma 20 - 21 dicembre 2010. *Miscellanea INGV*, 10; pp. 51-54. ISSN 2039-6651.
- Moretti M., Antonioli A., Braun T., Cattaneo M., Chiaraluce L., Fiaschi A., Govoni A., Lauciani V., Marcocci C., Margheriti L., Matassoni L., Mazza S., Mele F., Morelli M., Moschillo R., Piccinini D., Pignone M., Pintore S., Quintilliani M., Saccorotti G. (2011a). *La sequenza sismica nel Montefeltro (Forlì - Cesena): l'intervento della Rete Sismica Mobile*. Rapporto Tecnico INGV, 202, 34 pp.
- Moretti M., Chiarabba C., Cianchini G., Colasanti G., Criscuoli F., De Gori P., Frepoli A., Govoni A., Marchetti A. e Serratore A., (2011b). *L'emergenza sismica nel Frusinate (Ottobre 2009 - Gennaio 2010). L'intervento della Rete Sismica Mobile stand-alone*. Rapporti Tecnici INGV, 200, 34 pp.
- Moretti M., Nostro C., Govoni A., Pignone M., La Longa F., Crescimbene M. e Selvaggi G., (2011c). *L'intervento del Centro Operativo Emergenza Sismica in occasione del terremoto del 2009 a L'Aquila*. *Quaderni di Geofisica INGV*, 92, 32 pp.

Moretti M., Abruzzese L., Abu Zeid N., Augliera P., Azzara R., Barnaba C., Benedetti L., Bono A., Bordoni P., Boxberger T., Bucci A., Cacciaguerra S., Calò M., Cara F., Carannante S., Cardinale V., Castagnozzi A., Cattaneo M., Cavaliere A., Cecere G., Chiarabba C., Chiaraluce L., Ciaccio M.G., Cogliano R., Colasanti G., Colasanti M., Cornou C., Courboux F., Criscuoli F., Cultrera G., D'Alema E., D'Ambrosio C., Danesi S., De Gori P., Delladio A., De Luca G., Demartin M., Di Giulio G., Dorbath C., Ercolani E., Faenza L., Falco L., Fiaschi A., Ficeli P., Fodarella A., Franceschi D., Franceschina G., Frapiccini M., Frogneux M., Giovani L., Govoni A., Improta L., Jacques E., Ladina C., Langlaude P., Lauciani V., Lolli B., Lovati S., Lucente F.P., Luzi L., Mandiello A., Marcocci C., Margheriti L., Marzorati S., Massa M., Mazza S., Mercerat D., Milana G., Minichiello F., Molli G., Monachesi G., Morelli A., Moschillo R., Pacor F., Piccinini D., Piccolini U., Pignone M., Pintore S., Pondrelli S., Priolo E., Pucillo S., Quintiliani M., Riccio G., Romanelli M., Rovelli A., Salimbeni S., Sandri L., Selvaggi G., Serratore A., Silvestri M., Valoroso L., Van der Woerd J., Vannucci G., Zaccarelli L. (2012). *Rapid-response to the earthquake emergency of May 2012 in the Po Plain, Northern Italy*. Annals of Geophysics, "The Emilia (northern Italy) seismic sequence of May-June, 2012: preliminary data and results" edited by Marco Anzidei, Alessandra Maramai and Paola Montone, vol. 55, n. 4, 2012; 10.4401/ag-6152.

Nostro C., Camassi R., Moretti M., La Longa F., Crescimbene M., Govoni A., Pignone M., Selvaggi G. e il gruppo EmerFORM (2009). *Informazione e formazione in emergenza: interventi a seguito del terremoto dell'Aquila del 6 aprile 2009*. GNGTS - 28° Convegno Nazionale, Trieste 16-19 novembre 2009.

Nostro C., Camassi R., Crescimbene M., La Longa F., Ercolani E. et al. (2012). *Emergenza e informazione*, Miscellanea INGV, n. 13, pp. 43-48.

Pessina V. e Camassi R., AA.VV a cura di, (2012). *Sintesi dei lavori del Workshop EDURISK 2002 – 2011: 10 anni di progetti di educazione al rischio - Roma, 30 Novembre 2011*. Miscellanea INGV, 13, 80 pp.

Pintore S., Marcocci C., Bono A., Lauciani V., Quintiliani M., (2012). *SEISFACE: interfaccia di gestione delle informazioni della Rete Sismica Nazionale Centralizzata*. Rapporti Tecnici INGV, 218, 30 pp., ISSN 2039-7941.

Stucchi M., Camassi R., Rovida A., Locati M., Ercolani E., Meletti C., Migliavacca P., Bernardini F. e R. Azzaro con la collaborazione di Albini P., Castelli V., D'Amico S., Gasparini C., Gulia L., Leschiutta I., Meroni F., Mirto C., Moroni A. e Tuvé T., (2007). *DBMI04, il data-base delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo para-*

*metrico CPTI04*. <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/>.  
Quaderni di Geofisica INGV, 49, 38 pp.





# Indice

<b>Introduzione</b>	5
<b>1. La progettazione dell'esercitazione</b>	5
1.1 Obiettivi	6
1.2 La scelta dell'area epicentrale e personale coinvolto	6
1.3 Le procedure e la tempistica previste per l'esercitazione	7
<b>2. La realizzazione dell'esercitazione</b>	7
2.1 Lo scenario sismico	9
2.2 La comunicazione dell'evento e l'attivazione della struttura di Pronto Intervento Sismico	9
2.3 La tempistica	9
<b>3. Descrizioni delle attività svolte</b>	12
3.1 Il COES	12
3.2 La Re.Mo.Tel.	13
3.3 La Re.Mo.	14
3.4 La verifica delle procedure concordate per l'acquisizione dei dati in <i>real-time</i>	17
3.5 Le attività informative	18
<b>4. Commenti e conclusioni</b>	20
<b>Nota</b>	20
<b>Ringraziamenti</b>	21
<b>Bibliografia</b>	21

**Coordinamento editoriale e impaginazione**

Centro Editoriale Nazionale | INGV

**Progetto grafico e redazionale**

Daniela Riposati | Laboratorio Grafica e Immagini | INGV

© 2013 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**