



RAPPORTI TECNICI INGV

Il contributo dei dati di
“Hai Sentito il Terremoto?”
al monitoraggio sismico



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

434

Direttore Responsabile

Valeria DE PAOLA

Editorial Board

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

Segreteria di Redazione

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

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

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



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

RAPPORTI TECNICI INGV

Il contributo dei dati di
“Hai Sentito il Terremoto?”
al monitoraggio sismico

*“Hai sentito il terremoto?” to support
the seismic monitoring service INGV*

Diego Sorrentino, Valerio De Rubeis, Patrizia Tosi, Paola Sbarra

INGV | Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Accettato 17 maggio 2021 | Accepted 17 May 2021

Come citare | *How to cite* Sorrentino D., De Rubeis V., Tosi P., Sbarra P., (2021). Il contributo dei dati di “Hai Sentito il Terremoto?” al monitoraggio sismico. Rapp. Tec. INGV, 434: 1-24, <https://doi.org/10.13127/rpt/434>

In copertina Mappa GIS, basata su tecnologia OpenStreetMap, elaborazione di B. Angioni | Cover GIS Map, based on OpenStreetMap technology, processed by B. Angioni

434

INDICE

Riassunto	7
<i>Abstract</i>	7
Introduzione	7
1. Progettazione	8
1.1 Informazione utile da fornire	8
1.2 Timing dell'aggiornamento dell'informazione	8
1.3 Visualizzazione	9
1.3.1 Legenda	9
1.3.2 Sistema GIS	10
1.3.3 Elemento tabellare	10
1.3.4 Contatore	11
1.3.5 Timestamp	11
1.4 Interruzione del servizio	11
1.5 Aggiornamento del sistema	12
2. Implementazione	12
2.1 Frontend	12
2.1.1 HTML	13
2.1.2 CSS	13
2.1.3 Javascript	13
2.2 Backend	14
2.2.1 Web Service	15
2.2.2 Banca dati	15
2.3 Software per il controllo di versione	16
2.4 Software per il tracking delle attività	17
3. Time Machine	17
4. Sviluppi futuri	19
Bibliografia	19
Sitografia	20

Riassunto

A seguito di un evento sismico, il portale *Hai sentito il terremoto?* riceve segnalazioni da parte di cittadini che descrivono la propria esperienza attraverso il questionario macrosismico pubblicato sul sito.

Le segnalazioni sono inviate sia da cittadini che *spontaneamente* compilano il questionario, anche prima della pubblicazione ufficiale della localizzazione del terremoto, che *a richiesta*, via email, dagli iscritti al servizio *Info-Terremoti*, a seguito della pubblicazione.

La web application sviluppata si pone l'obiettivo di essere un utile supporto al Servizio di Sorveglianza Sismica dell'INGV, mostrando le informazioni aggregate, adeguatamente proposte, che possono essere utili al turnista sismologo ai fini di una migliore localizzazione dell'evento.

Abstract

After a seismic event, the web portal Hai sentito il terremoto? receives reports from citizens about their earthquake experience, through the compilation of the online macroseismic form, published on the project site.

The reports are received both from citizens, who spontaneously fill in the macroseismic questionnaire, before the official publication of the location of the earthquake, and on request, via email, from subscribers to our Info-Earthquakes service, following publication.

The developed web application purpose is to be a useful support to the INGV Seismic Monitoring Service, showing aggregated information, adequately proposed, which may be useful to the seismologist to improve the earthquake localization.

Keywords HSIT; Segnalazioni real time; Monitoraggio sismico | DYFI; Real time report; Seismic monitoring.

Introduzione

*Hai sentito il terremoto?*¹, d'ora in avanti HSIT, è un portale web nato per monitorare in tempo reale gli effetti dei terremoti avvertiti in Italia e al contempo per informare la popolazione sull'attività sismica. La sua realizzazione è resa possibile grazie al contributo di ogni cittadino che, dopo aver avvertito un terremoto, compila il questionario macrosismico descrivendo la propria esperienza. Le mappe dei risentimenti dei terremoti avvertiti dalla popolazione sono elaborate utilizzando i dati dei questionari macrosismici e si aggiornano ad ogni nuovo questionario compilato. Le intensità mostrate sono calcolate a livello comunale e sono tanto più affidabili quanto maggiore è il numero di questionari. I dati raccolti sono sottoposti ad un filtro automatico di tipo statistico, ma non sono verificati singolarmente.

Il portale riceve diversi questionari macrosismici (con un numero che generalmente cresce al crescere della magnitudo dell'evento sismico) immediatamente dopo l'occorrenza di un terremoto (primi 5-15 minuti), quindi anche prima che venga pubblicata la localizzazione ufficiale. Queste informazioni, adeguatamente proposte, possono quindi essere di supporto al personale turnista del Servizio di Monitoraggio Sismico durante la fase di localizzazione di eventi sismici mostrando, in quasi real-time, le segnalazioni pervenute al portale HSIT per dare un'immediata visione dell'estensione e dell'entità degli effetti dei terremoti, avvertiti dalla

¹ Tosi P., De Rubeis V., Sbarra P., and Sorrentino D. (2007). Hai Sentito Il Terremoto (HSIT). <https://doi.org/10.13127/HSIT>

popolazione. Per un'efficace e tempestiva visualizzazione si è proceduto con la progettazione di un sistema dedicato utilizzando la tecnologia web oriented, più comunemente utilizzata per mostrare le informazioni sul Videowall presente nell'area di sorveglianza sismologica dell'INGV.

1. Progettazione

La progettazione del sistema è stata articolata su differenti macro attività:

- Informazione utile da fornire.
- Timing dell'aggiornamento dell'informazione.
- Visualizzazione.

Particolare attenzione è stata rivolta alla semplicità e velocità di fruizione del servizio per non aggravare ulteriormente il carico di lavoro del personale turnista, già alto durante un evento sismico.

1.1 Informazione utile da fornire

Le informazioni del servizio HSIT sono raccolte tramite questionario online, pubblicamente accessibile dal portale. Una delle prime richieste riguarda la scelta dell'evento sismico per cui viene inviata la segnalazione. È possibile selezionarlo da una lista degli ultimi terremoti occorsi oppure, nel caso non fosse ancora presente, inserendo manualmente la data e l'ora locale in cui è stato avvertito.

Per ogni questionario viene calcolata la sua affidabilità e la sua intensità macrosismica in scala MCS², accorpando nell'ultima classe (VIII) le intensità da VIII a XII.

Sono stati individuati due tipi di informazione utile da mostrare durante un evento sismico:

- i dati in real time,
- i dati storici.

I dati *real time* provengono da questionari compilati per gli eventi occorsi nell'ultima ora. Sono le informazioni utili per il lavoro del turnista sismologo durante la localizzazione di un evento sismico. Quando si ricevono più questionari dallo stesso comune, per l'arco temporale indicato, l'intensità è calcolata con la semplice media dei valori delle single intensità. Allo scadere dell'ora il dato diventa *storico*.

I dati *storici* aggregano, a livello comunale, le segnalazioni ricevute durante gli ultimi 7gg.

1.2 Timing dell'aggiornamento dell'informazione

L'obiettivo è fornire un'informazione sempre aggiornata ma che non gravi eccessivamente sull'infrastruttura informatica di *HSIT*. Dopo attenta valutazione e un periodo di test si è deciso che un aggiornamento al minuto risulta essere un ottimo compromesso tra il fornire un'informazione utile e aggiornata al personale turnista e il mantenere leggero il carico sull'infrastruttura informatica, specialmente durante un evento sismico, in cui il sistema è più stressato.

² https://www.hsit.it/mcs_scale.html

1.3 Visualizzazione

Come accennato in precedenza, la tecnologia da utilizzare è orientata al web e deve essere realizzata per essere consultata anche da uno schermo non interattivo. Si è deciso, quindi, di concentrare tutte le informazioni in un'unica pagina web che presenti:

- una legenda per i gradi della scala macrosismica MCS, che riporti la scala dei colori adottati;
- un sistema GIS³ su cui mostrare graficamente le segnalazioni geolocalizzate;
- un elemento tabellare per riportare le medesime informazioni in formato testuale;
- un contatore che informi quando avverrà il prossimo aggiornamento;
- un timestamp per tenere traccia dell'ultimo aggiornamento delle informazioni.

Inoltre, trattandosi di una web-application non *installata in locale*, è necessario prevedere eventuali interruzioni del servizio, dovuti a differenti ed imprevedibili fattori, ad esempio connettività assente, server in manutenzione o sovraccarico, ecc... che, quindi, non permettano di finalizzare la richiesta di aggiornamento delle informazioni. Quindi, in caso di interruzione del servizio, il sistema informativo oltre ad avvisare i turnisti del malfunzionamento dovrà prevedere un meccanismo automatico di ripristino del servizio nel momento in cui il malfunzionamento venisse risolto.

1.3.1 Legenda

Sono previsti due indicatori: uno relativo all'associazione colore/intensità macrosismica, l'altro relativo all'associazione dimensione/n.segnalazioni per comune.

La Legenda deve essere ben visibile e consistente con i dati mostrati, sia su sistema GIS che in formato testuale.



Figura 1 Legenda Intensità / colore.

Figure 1 Intensity / color legend.



Figura 2 Legenda icona / n. segnalazioni.

Figure 2 Icon / n. questionnaire legend.

³ Il Geographic Information System è un sistema informativo che permette l'acquisizione, registrazione, analisi, visualizzazione, restituzione, condivisione e presentazione di informazioni derivanti da dati geografici (geo-riferiti). https://it.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system

1.3.2 Sistema GIS

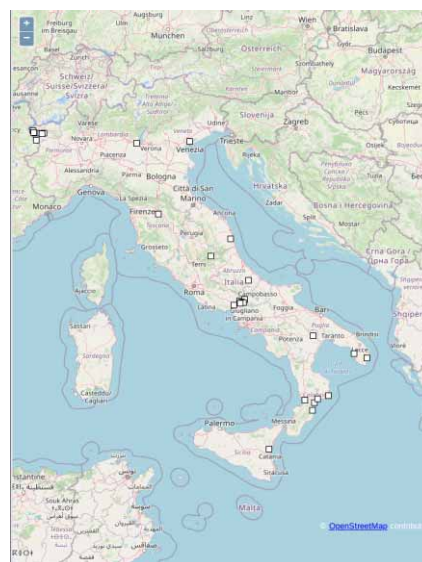
Al primo accesso alla pagina web la procedura automatica deve acquisire sia i dati relativi all'ultima settimana di segnalazioni - i dati *storici* - sia i dati forniti nell'ultima ora e relativi ad eventi avvenuti sempre negli ultimi 60 minuti - i dati *real-time*.

I dati *storici* sono le intensità comunali degli ultimi 7gg maggiori del I grado MCS, quindi le segnalazioni indicano l'avvertimento del terremoto. Questi saranno mostrati in mappa con un simbolo quadrato con bordo nero e sfondo bianco che non li differenzia per grado di intensità macrosismica, a dimensione fissa, indipendente quindi, dal numero di segnalazioni presenti.

I dati *real-time* saranno mostrati su sistema GIS con delle icone puntuali, una per comune, con le caratteristiche descritte nel paragrafo Legenda, colorate in base al rispettivo valore di intensità macrosismica e con dimensione proporzionale al numero di segnalazioni pervenute per comune. Dopo un'ora dalla loro ricezione i dati *real-time* sono automaticamente classificati come dati *storici* e vengono mostrati seguendo le specifiche precedentemente illustrate.

Figura 3 Mappa GIS, basata su tecnologia OpenStreetMap.

Figure 3 GIS Map, based on OpenStreetMap technology.



1.3.3 Elemento tabellare

In affiancamento al sistema GIS è previsto un elemento tabellare che permette di descrivere, in formato leggibile, la stato delle segnalazioni *real-time*.

Nello specifico, per ogni comune in cui sono presenti segnalazioni, è riportata una voce che espliciti la provincia, il comune, il numero di segnalazioni pervenute e la media delle intensità macrosismiche calcolate dai dati ricevuti attraverso i questionari compilati. Per comodità i dati tabellari sono aggregati e mostrati in due contatori, uno che indica il totale dei comuni da cui si è ricevuta almeno una segnalazione e l'altro che indica la quantità di segnalazioni pervenute.

I dati *storici* non sono mai mostrati in tabella.

Provincia	0 Comuni	0 Segnalazioni	MCS
-----------	----------	----------------	-----

Figura 4 Elemento tabellare.

Figure 4 Table element.

1.3.4 Contatore

Come descritto nel paragrafo *Aggiornamento dell'informazione*, ogni 60 secondi la pagina aggiorna i dati mostrati.

Allo scadere del tempo definito, una procedura automatica riclassifica tutti i dati presenti come dati *storici* e li rimuove se sono passati 7gg o se la loro intensità è pari al I grado MCS; successivamente la procedura si collega al portale per controllare la presenza di dati *real-time* e, in caso, aggiornare la propria banca dati.

Il conto alla rovescia, mostrato in pagina, avvisa il personale turnista del tempo residuo prima del successivo aggiornamento delle informazioni.

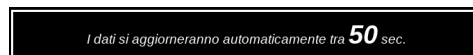


Figura 5 Contatore per aggiornamento informazioni.

Figure 5 Countdown to next data update.

1.3.5 Timestamp

Ad ogni aggiornamento delle informazioni viene aggiornato anche il *timestamp* (data e ora locale completa) dell'ultima sincronizzazione, informazione necessaria in quanto potrebbero presentarsi problemi di connessione al server (vedi *Interruzione del servizio*). Inoltre l'informazione avvisa il personale turnista che i dati mostrati non sono attendibili e, sapere con precisione quando si è verificato il disservizio, semplifica la ricerca e risoluzione del problema.

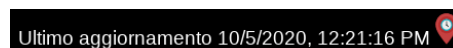


Figura 6 Timestamp dell'ultimo aggiornamento riuscito.

Figure 6 Last successfull date update.

1.4 Interruzione del servizio

Ogni applicativo che operi su rete informatica può essere soggetto a differenti problematiche che ne impediscono il corretto funzionamento. Nel caso queste si verificano il sistema deve prevedere meccanismi di recupero della connessione in quanto il disservizio può essere temporaneo e non necessitare dell'intervento umano.

È importante, ai fini dell'attendibilità dell'informazione, che durante l'interruzione del servizio il personale sia informato con un messaggio di errore di connessione, presente per tutta la durata del disservizio. Il messaggio deve indicare dopo quanto tempo verrà effettuato un nuovo tentativo di recupero della connessione con un ulteriore contatore.

Il prolungarsi del disservizio fornisce, inoltre, un elemento aggiuntivo al turnista in caso debba essere allertato personale specialistico.

Errore durante la connessione con il server, tentativo di riconnessione tra 56 sec.

Figura 7 Messaggio di errore durante i problemi di connessione con il server.

Figure 7 Error message during any connection's problem with the server.

1.5 Aggiornamento del sistema

Poter aggiornare il sistema autonomamente, senza dover richiedere costantemente il supporto del personale dedicato alla gestione del Videowall, è una caratteristica necessaria, soprattutto per un software appena realizzato. Si è deciso, quindi, di aggiungere un controllo, effettuato ad intervalli regolari dal browser/client al server, per verificare l'esistenza di aggiornamenti dell'applicazione.

In caso siano presenti aggiornamenti il sistema deve completamente *rimuoversi* dalla memoria e caricare il software aggiornato.

2. Implementazione

Nonostante il progetto consista in un solo elemento visibile al pubblico, si sviluppa su diversi livelli:

- *frontend*, l'interfaccia web visibile al pubblico;
- *backend*, l'interfaccia attiva tra il web e la banca dati;
- *banca dati*, da cui verranno prelevate le informazioni.

Per sviluppare il progetto sono stati utilizzati due strumenti:

- Software per il controllo di versione;
- Software per il tracking delle attività.

2.1 Frontend

L'interfaccia web, realizzata seguendo le linee guida del progetto, è composta differenti tecnologie:

- HTML, per strutturare le informazioni;
- CSS, per il layout della pagina e la formattazione del testo;
- Javascript, per la gestione delle operazioni dinamiche della pagina, ad esempio l'aggiornamento e la visualizzazione delle informazioni.

Figura 8 Frontend completo della web application.

Figure 8 Web application, full frontend page.



2.1.1 HTML

La pagina web si presenta divisa in due colonne, a sinistra è presente la mappa dinamica, realizzata utilizzando la tecnologia GIS di OpenStreetMap⁴, manipolata attraverso le API OpenLayers⁵.

A destra, invece, dall'alto verso il basso, sono presenti tutti gli altri elementi definiti in fase di progetto, quindi:

- il Contatore del tempo residuo per l'aggiornamento delle informazioni, subito sotto l'intestazione della pagina;
- il Timestamp, che riporta i dati dell'ultimo aggiornamento dei dati visualizzati;
- la Legenda della scala Mercalli, con l'associazione intensità macrosismica/colore;
- la Legenda dell'associazione dimensione/n.segnalazioni per comune;
- l'Elemento tabellare con le informazioni dei comuni da cui si sono ricevute le segnalazioni *real-time*.

In caso si verificano malfunzionamenti, come descritto in *Interruzione del servizio*, prima delle due Legende viene mostrato il messaggio di malfunzionamento.

2.1.2 CSS

L'intera interfaccia grafica della pagina, comprensiva di layout, impostazione visiva degli elementi HTML e formattazione del testo, è gestita attraverso *Cascading Style Sheets*⁶.

La pagina, in assenza di informazioni rilevanti, si presenta con testo in bianco su sfondo nero, per non essere un elemento di disturbo durante l'attività di monitoraggio. In caso di ricezione di un utile numero di segnalazioni, solitamente a seguito di un evento sismico, la pagina prova a *richiamare l'attenzione*, cambiando colore di sfondo. A seconda del numero di segnalazioni ricevute, viene aggiornato dinamicamente il colore di sfondo della pagina secondo le seguenti direttive:

- 0 - 9 segnalazioni, sfondo nero;
- 10 - 20 segnalazioni, sfondo azzurro chiaro;
- 21 - 50 segnalazioni, sfondo giallo chiaro;
- +51 segnalazioni, sfondo rosso chiaro.

2.1.3 Javascript

Il funzionamento *dinamico* del sistema è gestito da uno script, realizzato in linguaggio Javascript⁷.

⁴ OpenStreetMap è un progetto collaborativo finalizzato a creare mappe del mondo a contenuto libero. Il progetto punta ad una raccolta mondiale di dati geografici, con scopo principale la creazione di mappe e cartografie. <https://www.openstreetmap.org/>

⁵ OpenLayers è una libreria JavaScript per visualizzare mappe interattive nei browser web. <https://openlayers.org/>

⁶ CSS è un linguaggio usato per definire la formattazione di documenti HTML, XHTML e XML, ad esempio i siti web e relative pagine web. L'introduzione del CSS si è resa necessaria per separare i contenuti delle pagine HTML dalla loro formattazione o layout e permettere una programmazione più chiara e facile da utilizzare. <https://it.wikipedia.org/wiki/CSS>

⁷ JavaScript è un linguaggio di programmazione orientato agli oggetti e agli eventi, comunemente utilizzato nella programmazione Web lato client per la creazione, in siti web e applicazioni web, di effetti dinamici interattivi tramite funzioni di script invocate da eventi innescati a loro volta in vari modi dall'utente sulla pagina web in uso. <https://it.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

Durante il processo di acquisizione della pagina viene aggiunta la mappa GIS interattiva e se ne prende il controllo, insieme ai *nod*i DOM⁸ relativi all'intero corpo del documento, all'Elemento tabellare, al Contatore e al Timestamp.

Tramite richieste al web services di HSIT, si popola la pagina con le informazioni necessarie, seguendo il flusso:

1. Richiesta e visualizzazione di dati *storici* su mappa GIS.
2. Controllo e invalidazione dei dati presenti, in caso di obsolescenza (operazione *bypassata* alla prima esecuzione dello script).
3. Controllo aggiornamenti del sistema (operazione *bypassata* alla prima esecuzione dello script). In presenza di aggiornamenti la pagina si auto ricarica completamente.
4. Richiesta e visualizzazione di dati *real time* su mappa GIS e nell'Elemento tabellare;
 - aggiornamento sfondo della pagina, se necessario.
5. Reset del Contatore del successivo aggiornamento dati.
6. Aggiornamento del Timestamp data e ora completa dell'ultimo aggiornamento.
7. Attivazione del controllo periodico per l'Aggiornamento del sistema.
8. Attivazione del controllo sul Contatore. Al termine del conto alla rovescia occorre *aggiornare* le informazioni, eseguendo le operazioni dal punto 2.

In caso si verificano problemi di rete nei primi quattro passaggi, viene mostrato il messaggio di errore, come descritto in *Interruzione del servizio*, e si attiva un contatore differente per il recupero della connessione.

2.2 Backend

Il sistema di *backend* si appoggia sull'infrastruttura esistente di HSIT, realizzato con tecnologia LAMPX:

- GNU/Linux Debian⁹
- Apache HTTP Server¹⁰
- Mysql / MariaDB¹¹
- PHP¹²
- XML¹³

La parte di interesse del *backend* è limitata alle ultime tre tecnologie.

⁸ Document Object Model, letteralmente modello a oggetti del documento, è una forma di rappresentazione dei documenti strutturati come modello orientato agli oggetti. È lo standard ufficiale del W3C per la rappresentazione di documenti strutturati in maniera da essere neutrali sia per la lingua che per la piattaforma. https://it.wikipedia.org/wiki/Document_Object_Model

⁹ Debian è un sistema operativo multipiattaforma che supporta varie architetture di computer, composto interamente da software libero. Utilizza al suo interno programmi di utilità provenienti dal sistema operativo GNU e utilizzando Linux come kernel. <https://www.debian.org/>

¹⁰ Apache HTTP Server è la piattaforma server Web modulare in grado di operare su una grande varietà di sistemi operativi. Realizza le funzioni di trasporto delle informazioni, di internetwork e di collegamento, ed ha il vantaggio di offrire funzioni di controllo per la sicurezza come quelle effettuate da un proxy. <https://httpd.apache.org/>

¹¹ MySQL è un relational database management system (RDBMS) composto da un client a riga di comando e un server. <https://www.mysql.com/>

¹² PHP è un linguaggio di scripting interpretato, originariamente concepito per la programmazione di pagine web dinamiche. <https://www.php.net/>

¹³ XML è un metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup, ovvero un linguaggio marcatore basato su un meccanismo sintattico che consente di definire e controllare il significato degli elementi contenuti in un documento o in un testo. <https://it.wikipedia.org/wiki/XML>

2.2.1 Web Service

Ogni richiesta ricevuta viene analizzata dal web-service di HSIT e inoltrata alla *classe* di competenza.

In questo caso tutte le richieste vengono soddisfatte dalla classe *Quest*.

Come si può facilmente evincere, le possibili richieste sono:

- Richiesta di dati storici, metodo *LastMinuteHistory()*.
- Richiesta di dati realtime metodo *LastMinuteQuests()*.
- Richiesta di aggiornamento del sistema, metodo *CheckForPageRefresh()*.

Ogni richiesta richiede una risposta in formato XML.

Il primo metodo, *Quest::LastMinuteHistory()*, richiede alla banca dati le segnalazioni valide ricevute negli ultimi sette giorni (gli ultimi 604800 secondi) su eventi accaduti nel medesimo lasso di tempo, con intensità $MCS > 1$. I dati che soddisfano i criteri di ricerca vengono inviati al browser richiedente i dati in formato XML, adeguatamente formattato.

Il secondo metodo, *Quest::LastMinuteQuests()*, richiede alla banca dati le segnalazioni valide ricevute nell'ultima ora (gli ultimi 3600 secondi) su eventi accaduti nel medesimo lasso di tempo. I dati vengono successivamente inviati al browser in formato XML, adeguatamente formattato.

Il terzo metodo, *Quest::CheckForPageRefresh()*, restituisce un documento XML contenente un solo *flag* che indica la presenza di un aggiornamento del sistema. In caso sia necessario un aggiornamento, lo script ordina al browser di aggiornare completamente la pagina. Il flag di aggiornamento può essere modificato a mano, talora fosse necessario.

2.2.2 Banca dati

Per espletare le richieste nel modo più veloce e sicuro possibile, sono state realizzate delle *Viste SQL*¹⁴ dedicate :

- *monitoring_obs_gis_history*
- *monitoring_obs_gis*

La Vista SQL *monitoring_obs_gis_history* applica i seguenti filtri e restituisce i dati delle segnalazioni che soddisfano tutti i criteri:

1. che i questionari siano validi^{15,16,17,18} quindi che abbiano passato i controlli degli algoritmi HSIT;
2. che la data di ricezione sia compresa tra il momento della richiesta e i 7 giorni precedenti (604800 secondi);
3. che la data dell'evento sismico indicato sia compresa tra il momento della richiesta e i 7 giorni precedenti (604800 secondi);
4. che l'intensità del questionario, in scala MCS, sia > 1 .

¹⁴ Le Viste SQL sono un elemento utilizzato dalla maggior parte dei DBMS. Si tratta, come suggerisce il nome, di "modi di vedere i dati". Una vista è rappresentata da una query (SELECT), il cui risultato può essere utilizzato come se fosse una tabella. [https://it.wikipedia.org/wiki/Vista_\(basi_di_dati\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Vista_(basi_di_dati))

¹⁵ De Rubeis, V., P. Sbarra, D. Sorrentino, and P. Tosi (2009), Web based macroseismic survey: fast information exchange and elaboration of seismic intensity effects in Italy, *International Journal of Emergency Management*, 6, 280-294.

¹⁶ Sbarra, P., P. Tosi, and V. De Rubeis (2010), Web based macroseismic survey in Italy: method validation and results, *Natural Hazards*, 54, 563-581. <https://doi.org/10.1007/s11069-009-9488-7>

¹⁷ De Rubeis, V., P. Sbarra, P. Tosi, and B. Sebaste (2015), Macroscopic intensity assessment method for web-questionnaires, *Seismological Research Letters*, 86, 985-990. <https://doi.org/10.1785/0220140229>

¹⁸ Sbarra P., Tosi P., De Rubeis V. and Sorrentino D. (2020), Quantification of earthquake diagnostic effects to assess low macroseismic intensities, *Natural Hazards*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04256-6>

La Vista SQL *monitoring_obs_gis* applica i seguenti filtri e restituisce i dati delle segnalazioni che soddisfano tutti i criteri:

1. che i questionari siano validi, quindi che abbiano passato i controlli degli algoritmi HSIT;
2. che la data di ricezione sia compresa tra il momento della richiesta e un'ora precedente (3600 secondi);
3. che la data dell'evento sismico indicato sia compresa tra il momento della richiesta e un'ora precedente (3600 secondi).

2.3 Software per il controllo di versione

Per la realizzazione del software è stato utilizzato un sistema per il controllo di versione. La sua funzione principale è la gestione di versioni multiple di un insieme di informazioni, nel caso particolare del codice sorgente di un software. Per ogni singolo file si tiene traccia di ogni versione di esso per poter ripristinare uno stato precedente o visualizzarne le varie modifiche nel tempo.

Inizialmente si utilizzava un sistema di *versioning centralizzato*, denominato SubVersion¹⁹, installato su server *svn.rm.ingv.it*, con richieste e scambio dati cifrati mediante SSH. Tale sistema, seppur valido, è stato sostituito con *GIT*²⁰, sistema di *versioning distribuito* di nuova generazione, raggiungibile all'indirizzo <https://gitlab.rm.ingv.it>, nella sua interfaccia web ma utilizzabile anch'esso attraverso protocollo cifrato SSH²¹.

Dopo aver attivato un nuovo spazio di lavoro, chiamato *Progetto*, tutto il codice sorgente è stato migrato su *GIT*. L'accesso ai sorgenti di HSIT è ristretto ai soli componenti del gruppo di lavoro.

Figura 9 Gitlab, interfaccia web del progetto.

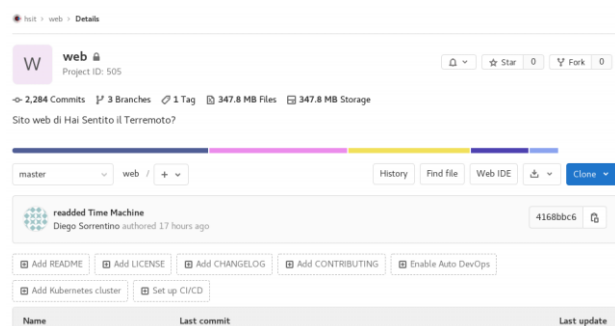


Figure 9 Gitlab, project web interface.

Figura 10 Gitlab, grafico dello sviluppo delle features.

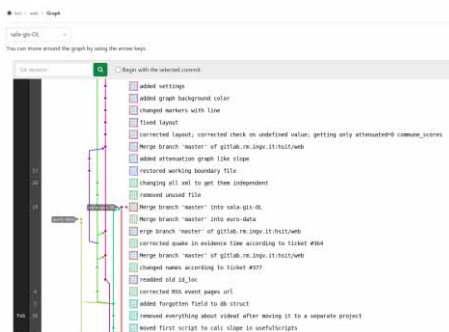


Figure 10 Gitlab, features developed graph.

¹⁹ <https://it.wikipedia.org/wiki/Subversion>

²⁰ [https://it.wikipedia.org/wiki/Git_\(software\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Git_(software))

²¹ https://it.wikipedia.org/wiki/Secure_Shell

2.4 Software per il tracking delle attività

Per gestire il tracking delle attività, la segnalazione dei bug, la documentazione, e tutti gli aspetti organizzativi dello sviluppo di un'applicazione, è stata utilizzata la web application Redmine, raggiungibile all'indirizzo: <http://redmine.rm.ingv.it/>

Per l'intera infrastruttura HSIT è attivo un progetto all'interno della web application, raggiungibile all'indirizzo: <http://redmine.rm.ingv.it/projects/hai-sentito-il-terremoto> pubblicamente accessibile.

Nota: Si è preferito non sfruttare le funzionalità di tracking interno di Gitlab in quanto, già durante lo sviluppo con Subversion, si utilizzava Redmine ritenuto ben più che soddisfacente.

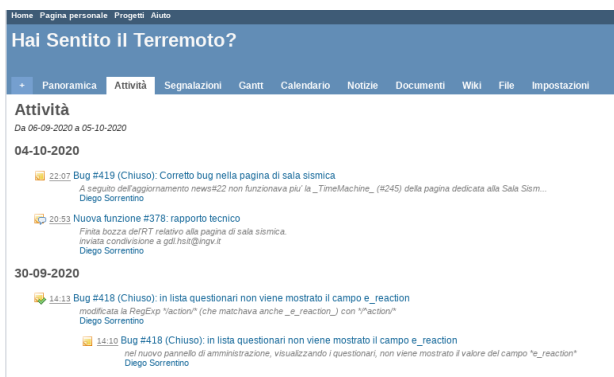


Figura 11 Redmine, pagina di riepilogo delle attività svolte.

Figure 11 Redmine, activities page.

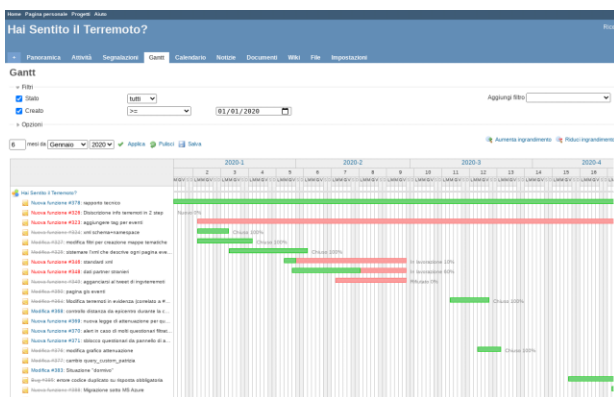


Figura 12 Redmine, GANTT delle attività.

Figure 12 Redmine, activities GANTT.

3. Time Machine

La funzione Time Machine permette di analizzare la ricezione delle segnalazioni di un particolare periodo, molto utile, quindi, per visionare i risentimenti relativi ad un singolo terremoto che quelli relativi ad una sequenza sismica. Durante l'esecuzione della Time Machine si adottano le regole di visualizzazione dei dati *real-time*, mostrando, di conseguenza, le relative icone. È possibile accedere alla funzionalità solo in modalità interattiva, quindi è necessario collegarsi alla pagina web dal proprio browser.

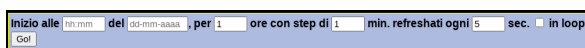


Figura 13 Impostazioni della funzionalità Time Machine.

Figure 13 Time Machine feature settings.

Cliccando sull'icona , posizionata vicino al Timestamp della pagina, si apre un menù in cui viene richiesto il periodo di interesse e la velocità di visualizzazione:

- *Inizio alle*, orario di inizio del Time Machine, nel formato *hh:mm*;
- *del*, data di inizio del Time Machine, nel formato *dd-mm-aaaa*;
- *per X ore*, indicando con X il numero di ore da rivedere;
- *con step di Y min.*, raggruppamento temporale dei dati;
- *refreshati ogni Z sec.*, tempo di visualizzazione dei dati;
- *in loop*, indicare se si intende vedere i dati una volta sola o mostrarli nuovamente ogni volta che termina la presentazione.

Dopo aver cliccato sul bottone *Go!*, viene *resettato* il *Contatore* e impostato a 1, mentre il *Timestamp* viene impostato alla data e ora richiesta.

Da questo momento il funzionamento è identico al sistema *real time*, con la differenza che vengono richiesti i dati del periodo indicato e con la frequenza richiesta.

Il sistema si ferma automaticamente dopo aver mostrato i dati delle X ore richieste, a meno di non aver richiesto che questi vengano mostrati in modalità continua (*loop*).

Figura 14 Stile pagina con n. segnalazioni compreso tra 10 e 20.

Figure 14 Page style with number of questionnaire between 10 and 20.



Figura 15 Stile pagina con n. segnalazioni compreso tra 21 e 50.

Figure 15 Page style with number of questionnaire between 21 and 50.



Figura 16 Stile pagina con n. segnalazioni maggiore di 50.

Figure 16 Page style with number of questionnaire greater than 50.



4. Sviluppi futuri

La web application è attiva ormai da quasi 3 anni sul Videowall presente nella Sala di Monitoraggio. In questo periodo è stata di supporto per la localizzazione e per la stima dell'impatto degli eventi sismici. A questo proposito il gruppo di lavoro HSIT sta sperimentando un metodo per il calcolo della profondità e della magnitudo dei terremoti utilizzando solo dati di intensità macrosismica [Sbarra et al. 2019] che si potrebbe applicare anche ai dati in real-time per fornire un termine di paragone alle localizzazioni automatiche.

Utilizzando queste ultime sarà inoltre possibile ricevere le segnalazioni dagli utenti registrati al progetto HSIT ancora più tempestivamente e questo sarà fondamentale per il servizio offerto alla Sala.

Sono state avanzate diverse proposte, da parte del personale turnista, sia per l'espansione delle sue attuali funzionalità sia per l'aggiunta di nuove, ad esempio l'aggiunta di grafici real-time, l'associazione visiva delle segnalazioni pervenute con gli eventi sismici verificatisi, ecc.

Per soddisfare queste richieste si pensa di riprogettare quasi completamente il sistema aggiornando, contestualmente, le tecnologie utilizzate per realizzare la presente web application.

Bibliografia

- Chacon S., Straub B. (2014). *Pro GIT*. Apress.
- De Rubeis, V., P. Sbarra, D. Sorrentino, and P. Tosi (2009). *Web based macroseismic survey: fast information exchange and elaboration of seismic intensity effects in Italy*, International Journal of Emergency Management, 6, 280-294.
- De Rubeis, V., Sbarra P., Tosi P., and Sebaste B. (2015). *Macroseismic intensity assessment method for web-questionnaires*, Seismological Research Letters, 86,985-990. <https://doi.org/10.1785/0220140229>
- De Rubeis, V., Sbarra, P., Tosi, P., and Sorrentino, D. (2019). Hai Sentito Il Terremoto (HSIT) - Macroseismic intensity database 2007-2018, version 1. <https://doi.org/10.13127/HSIT/I.1>
- DuBois P. (2014). *MySQL Cookbook: Solutions for Database Developers and Administrators*. O'Reilly Media.
- Friedl J.E.F. (2013). *Mastering Regular Expressions*. O'Reilly Media.
- Gigliotti G. (2011). *HTML5 e CSS3*. Apogeo.
- Harrison G., Feuerstein S. (2006). *MySQL Stored Procedure Programming*. O'Reilly Media.
- Hazzard E. (2011). *OpenLayers 2.10 Beginner's Guide*. Packt Publishing.
- Lesyuk A. (2016). *Mastering Redmine - Second Edition*. Packt Publishing.
- Osmani A. (2012). *Learning JavaScript Design Patterns*. O'Reilly Media.
- Sanders W. (2013). *Learning PHP Design Patterns*. O'Reilly Media.
- Sbarra, P., Tosi P., and De Rubeis v. (2010). *Web based macroseismic survey in Italy: method validation and results*, Natural Hazards, 54, 563-581. <https://doi.org/10.1007/s11069-009-9488-7>
- Sbarra, P., Burrato P., Tosi P., Vannoli P., De Rubeis V., and Valensise, G. (2019). Inferring the depth of pre-instrumental earthquakes from macroseismic intensity data: a case-history from northern italy, Scientific reports, 9 15583. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51966-4>
- Sbarra P., Tosi P., De Rubeis V., and Sorrentino D. (2019). Hai Sentito Il Terremoto (HSIT) - Macroseismic questionnaire database 2007-2018, version 1. <https://doi.org/10.13127/HSIT/Q.1>
- Sbarra P., Tosi P., De Rubeis V. and Sorrentino D. (2020). *Quantification of earthquake diagnostic effects to assess low macroseismic intensities*, Natural Hazards, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04256-6>
- Schwartz B., Zaitsev P., Tkachenko V. (2012). *High Performance MySQL: Optimization, Backups, and Replication*. O'Reilly Media.

Sorrentino D., Sbarra P., De Rubeis V., Tosi P. (2010). Realizzazione ed Evoluzione della versione 1.0 del Questionario Macrosismico online dell'INGV, Rapporti Tecnici INGV.
Tatroe K., MacIntyre P., e al. (2013). *Programming PHP*. O'Reilly Media.
Tosi P., De Rubeis V., Sbarra P., and Sorrentino D. (2007). Hai Sentito Il Terremoto (HSIT).
<https://doi.org/10.13127/HSIT>

Sitografia

<https://developer.mozilla.org/it/docs/Web/JavaScript>
<https://gitlab.rm.ingv.it>
<https://git-scm.com/>
<https://httpd.apache.org/>
<https://openlayers.org/>
<https://subversion.apache.org/>
<https://www.debian.org/>
<https://www.doi.org/>
<https://www.hsit.it/>
<https://www.mysql.com/>
<https://www.openstreetmap.org/>
<https://www.php.net/>
<https://www.redmine.org/>
<https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>
<https://www.w3.org/TR/html52/>
<https://www.w3.org/XML/>

QUADERNI di GEOFISICA

ISSN 1590-2595

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

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

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

RAPPORTI TECNICI INGV

ISSN 2039-7941

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

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

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

MISCELLANEA INGV

ISSN 2039-6651

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

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

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

Coordinamento editoriale e impaginazione

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

Progetto grafico e impaginazione

Barbara ANGIONI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

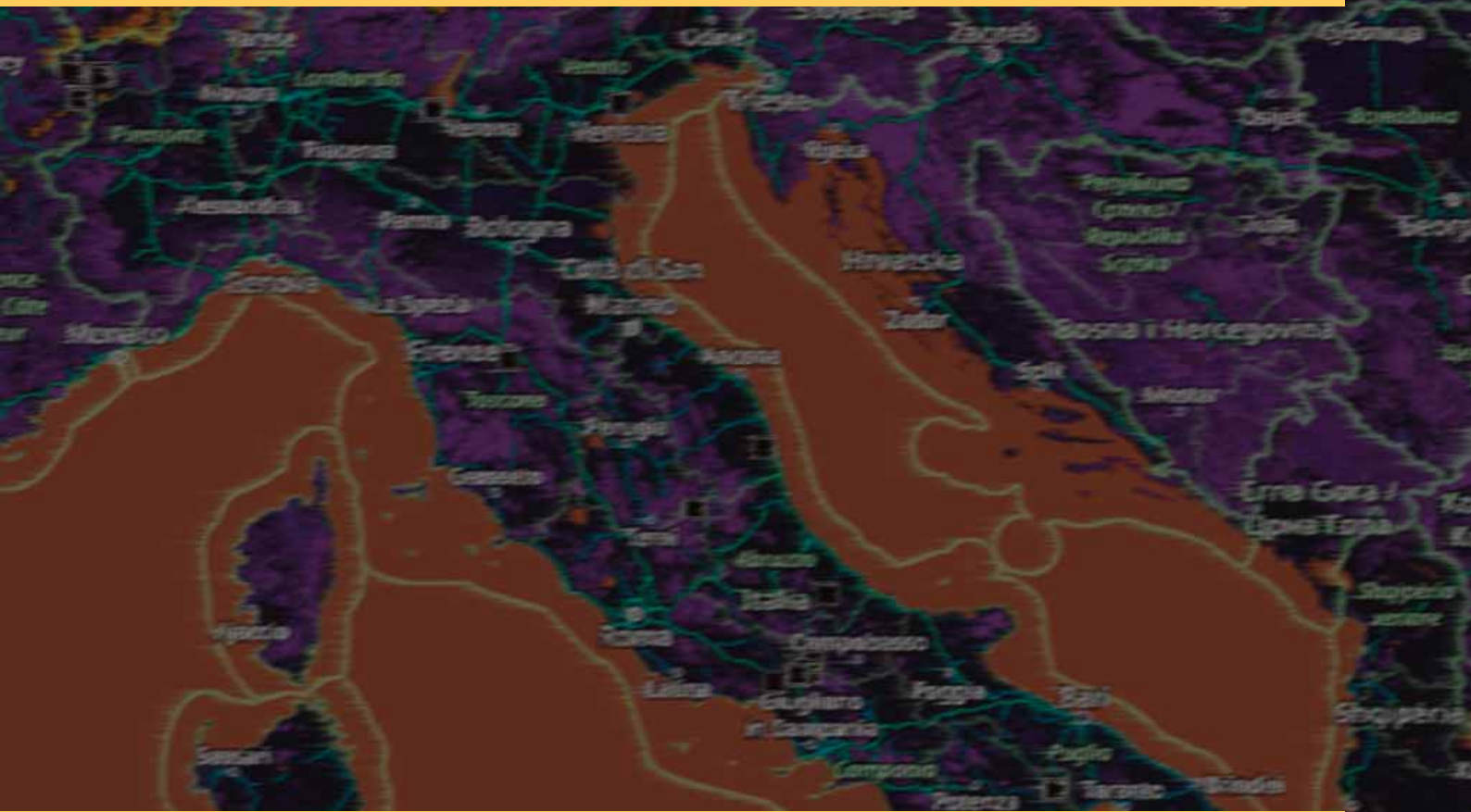
©2021

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

www.ingv.it



Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA