

# Rapporti tecnici

# INGV

L'applicazione "Segnali sismici  
in tempo reale" sul sito web  
dell'Osservatorio Vesuviano

# 289



## **Direttore Responsabile**

Stefano Gresta

## **Editorial Board**

Andrea Tertulliani - Editor in Chief (INGV - RM1)

Luigi Cucci (INGV - RM1)

Nicola Pagliuca (INGV - RM1)

Umberto Sciacca (INGV - RM2)

Alessandro Settimi (INGV - RM2)

Aldo Winkler (INGV - RM2)

Salvatore Stramondo (INGV - CNT)

Milena Moretti (INGV - CNT)

Gaetano Zonno (INGV - MI)

Viviana Castelli (INGV - BO)

Antonio Guarnieri (INGV - BO)

Mario Castellano (INGV - NA)

Mauro Di Vito (INGV - NA)

Raffaele Azzaro (INGV - CT)

Rosa Anna Corsaro (INGV - CT)

Mario Mattia (INGV - CT)

Marcello Liotta (Seconda Università di Napoli, INGV - PA)

## **Segreteria di Redazione**

Francesca Di Stefano - Referente

Rossella Celi

Barbara Angioni

Tel. +39 06 51860068

Fax +39 06 36915617

redazionecen@ingv.it

# Rapporti tecnici INGV

## L'APPLICAZIONE "SEGNALI SISMICI IN TEMPO REALE" SUL SITO WEB DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Flora Giudicepietro

INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Napoli - Osservatorio Vesuviano)

# 289



## **Indice**

Introduzione	7
1. Generazione delle immagini dei sismogrammi	7
2. Il layout dell'applicazione	8
3. Caratteristiche tecniche dell'applicazione	10
4. Determinazione della durata degli eventi e della Magnitudo durata (Md)	12
5. <i>Feedback</i> sull'applicazione e considerazioni conclusive	14
Bibliografia	16
Sitografia	16

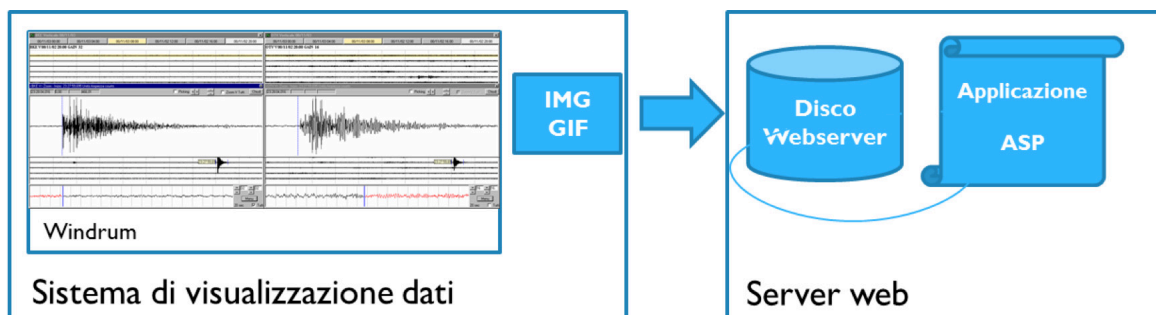


## Introduzione

L'applicazione "Segnali sismici in tempo reale del sito web dell'Osservatorio Vesuviano" è nata circa 14 anni fa, per rendere consultabili da remoto i sismogrammi delle reti di monitoraggio dei vulcani napoletani. Questa applicazione, pionieristica nel suo genere, era destinata in primis ai ricercatori dell'Osservatorio Vesuviano e in generale alla comunità scientifica. Tuttavia, lo scopo dell'applicazione era anche permettere la consultazione dei dati sismici alle popolazioni residenti nelle aree interessate dal rischio vulcanico. Infatti, nell'area vulcanica napoletana il problema del rischio sismico è molto avvertito socialmente. Nel 1999, al Vesuvio, si è avuta una fase di maggiore attività sismica, culminata con il terremoto di Magnitudo 3.6 del 9 ottobre, che è stato distintamente avvertito dalla popolazione e che ha provocato molta paura. Dopo questo evento è aumentata la richiesta di informazione e di trasparenza delle attività della nostra Istituzione scientifica da parte delle popolazioni residenti nell'area vesuviana; pertanto, si è ritenuto opportuno rendere pubblica l'applicazione. Questa scelta è risultata gradita al pubblico del web, che ha iniziato a seguire con interesse l'andamento dei sismogrammi in tempo reale, come peraltro emerso dal *feedback* ricevuto via mail e dall'analisi degli accessi al sito. L'applicazione è stata molto seguita anche in occasione di altri terremoti che hanno interessato il Centro e il Sud Italia negli ultimi 14 anni, come il terremoto di San Giuliano di Puglia del 31 ottobre 2002 e i terremoto de L'Aquila del 6 aprile 2009. Oggi, grazie a una sempre maggiore capillarità nella diffusione della rete internet ed un uso sempre più vasto ed intensivo della comunicazione via web, l'applicazione, in linea sul sito dell'Osservatorio Vesuviano (OV) dal 2000, con piccole modifiche necessarie per conservarne la funzionalità, è ancora più seguita e ha molti visitatori abituali. Questa applicazione ha aperto inoltre un canale di comunicazione con il pubblico che spesso invia via mail quesiti attinenti ai sismogrammi in tempo reale all'indirizzo del sito web dell'Osservatorio Vesuviano.

### 1. Generazione delle immagini dei sismogrammi

La pagina "Segnali sismici in Tempo Reale" del sito web dell'Osservatorio Vesuviano è basata su un'applicazione ASP che gestisce immagini di sismogrammi create dal programma *Windrum* [Giudicepietro, 2000], in uso nella sala di monitoraggio dell'Osservatorio Vesuviano per il monitoraggio sismologico dei vulcani della Campania e di Stromboli. Il programma *Windrum* crea periodicamente, con frequenza configurabile, impostata generalmente su 40s, un file grafico, in formato GIF, contenente la schermata corrente del sismogramma, scalata in dimensioni in pixel indipendenti dalla modalità di visualizzazione in sala di monitoraggio. L'immagine è poi trasferita dallo stesso programma sul server web, dove diventa accessibile all'applicazione ASP "Segnali Sismici in Tempo Reale" (Fig. 1). Questa applicazione consente di visualizzare sul web 24 ore di segnale sismico per un numero selezionabile di stazioni e di avere un aggiornamento del segnale con una frequenza di *refresh* configurabile, generalmente impostata su 40s.



**Figura 1.** Schema della generazione delle immagini dei sismogrammi. Il sistema di visualizzazione dei dati sismici basato sul programma *Windrum* genera immagini GIF dei sismogrammi e le trasferisce al Server web dove risiede l'applicazione ASP "Segnali Sismici in Tempo Reale".

## 2. Il layout dell'applicazione

L'applicazione è accessibile dalla homepage del sito web dell'Osservatorio Vesuviano [www.ov.ingv.it], mediante un menu posto sulla barra di navigazione sinistra, al di sotto del menu principale (Fig. 2).

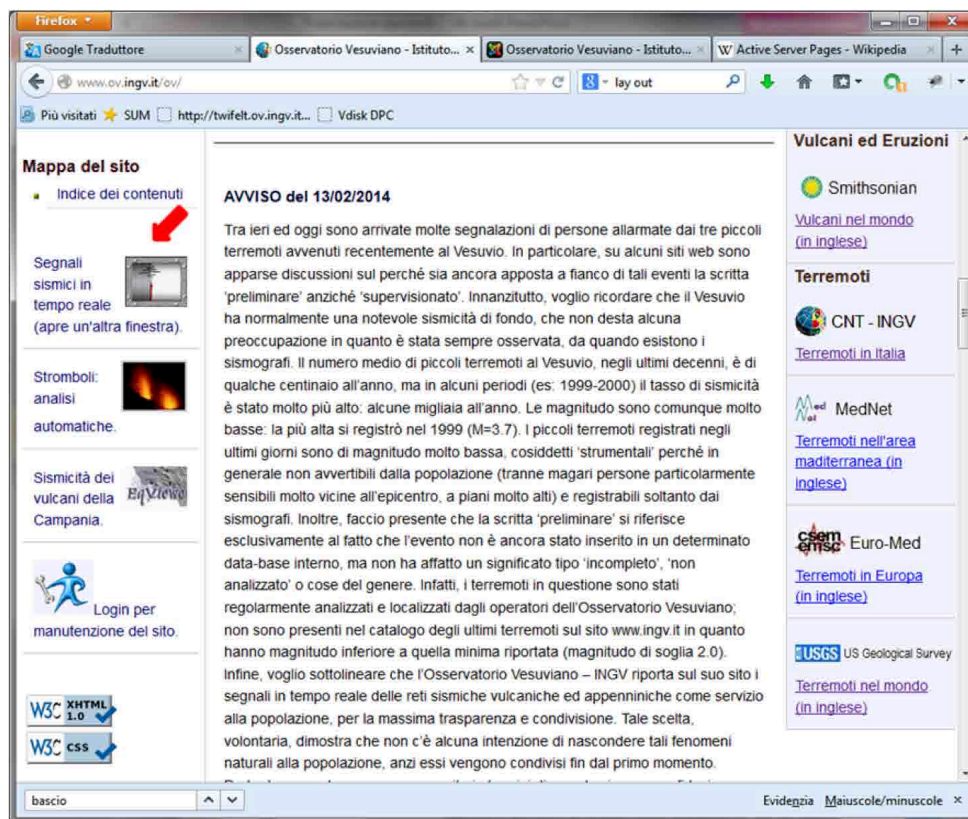
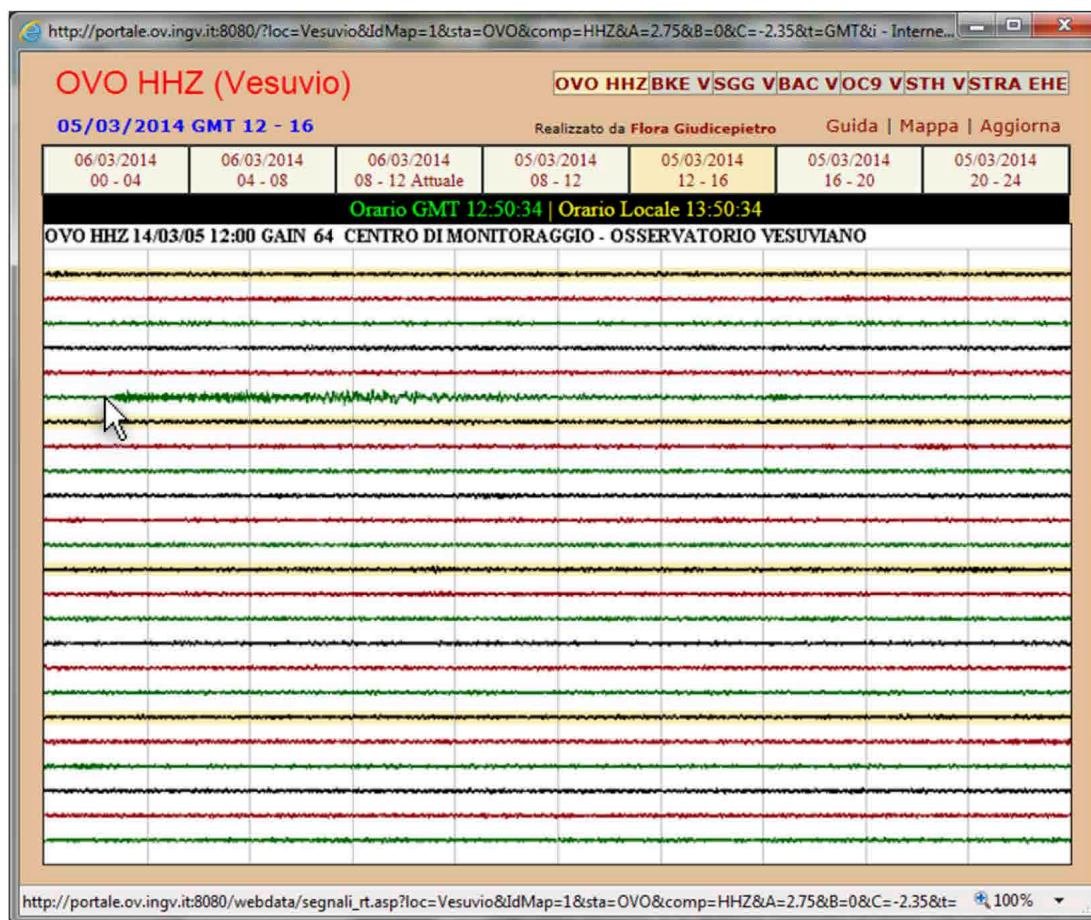


Figura 2. La freccia rossa indica l'icona e il testo a cui è collegata l'applicazione.

L'interfaccia grafica dell'applicazione è improntata a una facile interazione con i contenuti proposti e a una rappresentazione delle informazioni quanto più possibile semplice ed accessibile (Fig. 3). L'applicazione è ottimizzata per i browser Internet Explorer e Google Chrome, per cui alcune funzionalità affidate a *script lato client* non sono disponibili con altri browser. Di seguito è riportata la descrizione del *layout* dell'applicazione e le modalità di funzionamento:

- In alto a sinistra sono riportati, in rosso, il nome della stazione e la componente vettoriale, seguiti in parentesi dalla località in cui la stazione è installata.
- Subito sotto, in blu, è evidenziata la data e la fascia oraria a cui si riferisce il grafico del sismogramma.
- La tabella sulla destra ha la funzione di menu per la selezione delle stazioni; sono riportate in essa tutte le stazioni per le quali è possibile visualizzare i segnali sul web, modificabili operando sulla configurazione dei parametri interni all'applicazione (numero delle stazioni, sigla della stazione ecc.). La stazione correntemente selezionata è evidenziata da uno sfondo giallo chiaro, mentre le altre hanno sfondo azzurro chiaro.
- Sotto la tabella di selezione delle stazioni sono riportati i *link* "Guida", "Mappa" e "Aggiorna". Il primo dà accesso ad un breve manuale d'uso e richiama la pagina "Clausola di esclusione di responsabilità" del sito dell'Osservatorio Vesuviano (INGV). Il secondo consente di visualizzare una mappa con l'ubicazione della stazione. Il terzo forza l'aggiornamento della pagina.
- Sopra l'immagine del sismogramma c'è una tabella dalla quale si può selezionare la schermata di quattro ore che si intende visualizzare (es. 00 - 04, dalla mezzanotte alle quattro del mattino) e un riquadro a sfondo nero su cui si può leggere il tempo corrispondente alla posizione del puntatore del *mouse*, espresso come orario locale e GMT (questa funzionalità è gestita dai *browsers* Explorer e Google Chrome).

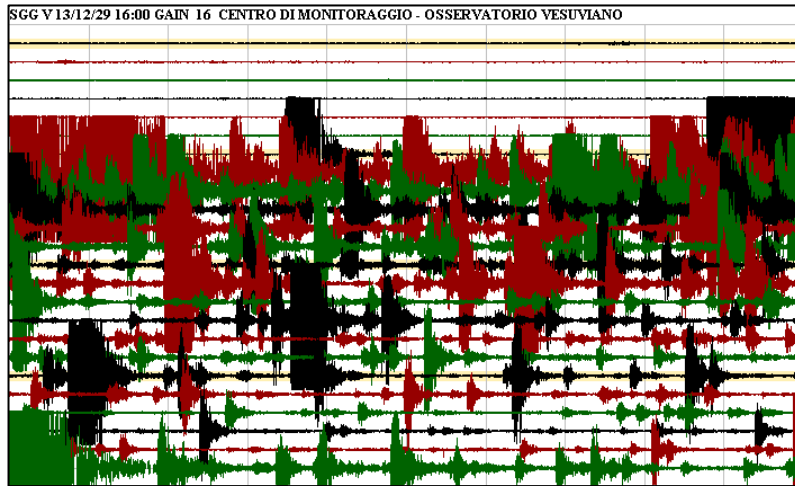




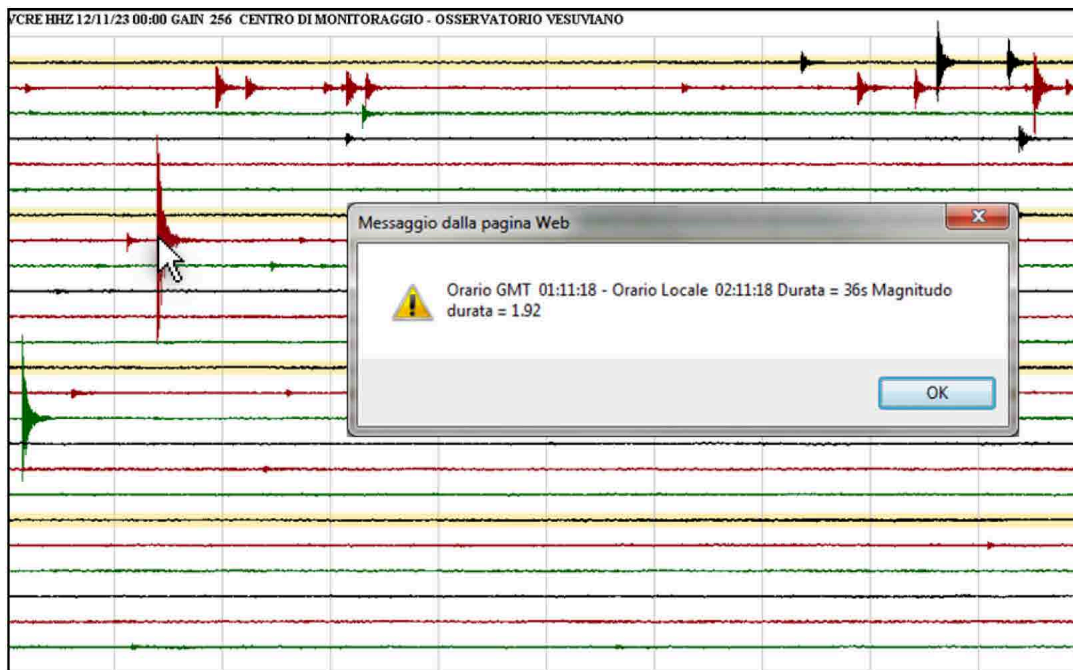
**Figura 3.** Schermata della pagina “Segnali Sismici in Tempo Reale” relativa alle quattro ore dalle 12:00 alle 16:00 (GMT) del 5 marzo 2014 registrato alla stazione OVO (Vesuvio, Osservatorio). Si può notare il segnale di un terremoto della Grecia di Magnitudo 4.8 [sito web Earthquake Hazards Program - USGS], indicato dal puntatore del mouse. Il riquadro a sfondo nero sopra l’immagine riporta il tempo relativo alla posizione del puntatore del mouse espresso in orario locale (in giallo a destra) e in orario GMT (in verde a sinistra).

Nell’applicazione “Segnali Sismici in Tempo Reale”, quando è selezionata la pagina “Attuale” il *browser* esegue un aggiornamento automatico ogni 40 secondi. Il periodo di aggiornamento può essere facilmente modificato operando sull’attributo *content* del meta tag *http-equiv="refresh"*. Se si desidera forzare l’aggiornamento si può utilizzare il link “aggiorna”. Questo link può essere usato anche per assicurarsi che non si stiano visualizzando informazioni conservate nella *cache* del proprio computer.

Nel tracciato, le 24 ore di segnale sono suddivise in 6 schermate da quattro ore. L’intestazione sull’immagine riporta l’orario di inizio della schermata, es. 12:00. Ogni riga rappresenta 10 minuti di segnale. L’inizio delle ore è indicato da righe di sfondo giallo. Le righe verticali segnano i minuti. Il tempo del sismogramma è GMT e, per ottenere l’ora locale, bisogna aggiungere un’ora quando vige l’orario solare, o due ore quando vige l’ora legale. Il programma che genera le immagini, attivo nella sala di monitoraggio dell’Osservatorio Vesuviano, usa un’alternanza di tre colori per rendere più leggibile il sismogramma in caso di sequenza sismica (Fig. 4).



**Figura 4.** Immagine relativa al sismogramma delle quattro ore dalle 16:00 alle 20:00 (UTC) del 29 dicembre 2013 registrato alla stazione SGG (San Gregorio Matese). Il primo evento della sequenza è quello di  $M=4.9$  avvenuto alle 18:08 (ora locale) del 29 dicembre 2013.



**Figura 5.** Esempio della stima della Magnitudo durata (Md) di un evento sismico del Vesuvio utilizzando l'applicazione Web “Segnali Sismici in Tempo Reale”.

Se si usa Explorer o Google Chrome dal tracciato è possibile determinare la durata degli eventi sismici e, per alcune stazioni, il valore della Magnitudo durata (Md) (Fig. 5).

### 3. Caratteristiche tecniche dell'applicazione

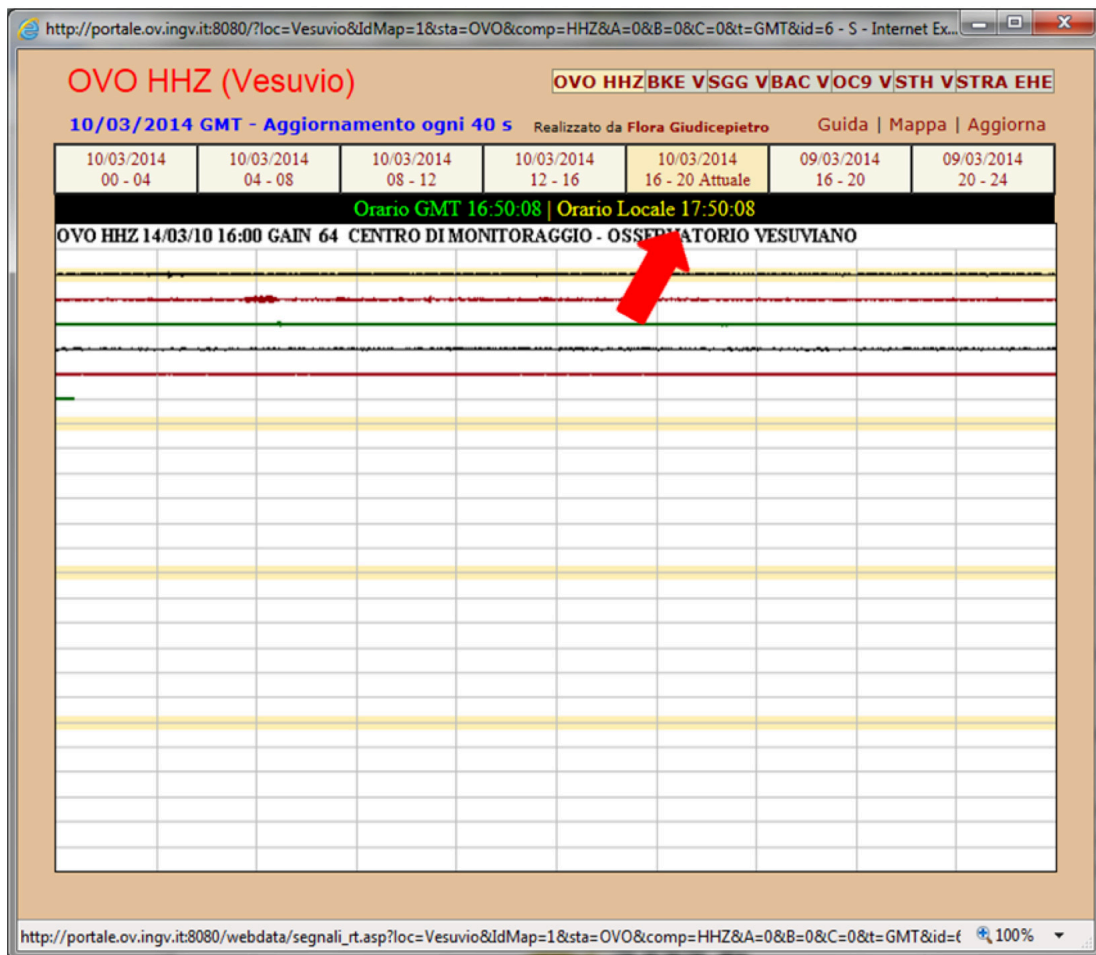
L'applicazione “Segnali Sismici in Tempo Reale” è sviluppata con tecnologia *Active Server Pages* (ASP). ASP [<http://www.asp.net/>] è un ambiente per l'esecuzione di script lato server su piattaforma Windows. È quindi un sistema per realizzare pagine web dinamiche con codice HTML [<http://www.w3.org/>] generato *runtime*. L'ambiente ASP (e ASP.NET) gestisce script lato server in diversi linguaggi quali VBScript, JScript, VB.NET, C# e J#.

L'applicazione "Segnali Sismici in Tempo Reale" è una applicazione ASP che utilizza script lato server in linguaggio VBScript e JScript [http://msdn.microsoft.com/]. Inoltre il codice include anche alcuni Javascript lato client [http://www.java.com/it/].

Il link all'applicazione nella homepage dell'Osservatorio Vesuviano (INGV) (Fig. 2) è realizzato attraverso uno Javascript che consente di aprire la pagina in un'altra finestra e di sopprimere le barre e i bottoni di navigazione. Questa soluzione permette di lasciare più spazio possibile alla visualizzazione del sismogramma. Le dimensioni del sismogramma dipendono dalle impostazioni del programma che genera le immagini. L'attuale configurazione dei programmi nella sala di monitoraggio dell'Osservatorio Vesuviano produce immagini di dimensioni 706x426 pixel.

Le informazioni che determinano la stazione, la fascia oraria ed altri parametri da visualizzare nella pagina "Segnali Sismici in Tempo Reale" sono passate all'applicazione ASP attraverso una *query string*. La *query string* di default usata nella homepage del sito dell'Osservatorio Vesuviano è impostata sul segnale in tempo reale della stazione OVO, installata nei pressi della sede storica dell'Osservatorio Vesuviano.

Come già detto in precedenza, le 24 ore del segnale sismico sono suddivise in 6 immagini, ognuna delle quali rappresenta 4 ore di dati. In aggiunta a queste, una settima immagine rappresenta il segnale in arrivo dalla stazione in trasmissione continua, con aggiornamento ogni 40 secondi (l'intervallo di aggiornamento è modificabile). Questa immagine, nella tabella di selezione della fascia oraria, è denominata "Attuale" e quando è selezionata attiva il *refresh* automatico della pagina (Fig. 6).



**Figura 6.** La freccia rossa evidenzia che è selezionata la fascia oraria "Attuale". Quando è attiva questa selezione la pagina effettua un *refresh* ogni 40s. Si noti che, in base all'orario in cui è stata copiata l'immagine dello schermo ovvero le 16:50:08 GMT, la casella del link "Attuale" si trova tra l'intervallo delle ore 12-16 del 10 marzo 2014 e l'intervallo delle 16-20 del 9 marzo 2014. In Fig. 3 invece la casella "Attuale" si trova tra l'intervallo delle ore 04-08 del 6 marzo 2014 e l'intervallo delle 12-16 del 5 marzo 2014 e non è evidenziata in giallo perché non è selezionata.

Ogni 4 ore il file grafico è salvato con un nome convenzionale e non più modificato, fino a quando viene sovrascritto, 24 ore dopo, dal nuovo file corrispondente alla stessa fascia oraria. La posizione del link all'immagine "Attuale" nella tabella di selezione della fascia oraria cambia nel corso della giornata (Fig. 3 e Fig. 6). Per collocare il link "Attuale" nella giusta posizione e quindi creare l'ordine della tabella menu della fascia oraria, è utilizzata la data di ultima modifica dei file grafici. Questo richiede l'uso di script lato server. Di seguito è riportato il codice utilizzato per rilevare la data di ultima modifica dell'immagine attuale (*dateMod(6)*), il cui indice nell'array di immagini è 6, in base alla quale l'applicazione calcola l'indice dell'immagine corrente (*index*), ovvero quella selezionata, e crea l'ordine della tabella menu della fascia oraria:

```
'PRENDE LA DATA DI ULTIMA MODIFICA DEL FILE CORRENTEMENTE IN USO
Set objFile = objFSO.GetFile(Server.MapPath(CurrentImg))
dateMod(6) = objFile.DateLastModified

'CALCOLA L'INDICE DELL'IMMAGINE CORRENTE
th=hour(dateMod(6))
h_page=4

for i = 1 to 6
    limite =(i*h_page)
    if th < limite then
        index = i-1
        exit for
    end if
next
```

Appare evidente che per avere una disposizione delle immagini nel corretto ordine cronologico è importante che la data di ultima modifica dei file grafici sia corretta. Questo, nella nostra applicazione, è garantito dal programma *Windrum*, che genera le immagini e che periodicamente reimposta la data del computer su cui è in funzione usando il tempo assoluto che riceve dall'Header dei pacchetti dei dati sismici.

#### 4. Determinazione della durata degli eventi e della Magnitudo durata (Md)

Come già accennato nel paragrafo 2, dal tracciato è possibile determinare la durata degli eventi sismici. Per alcune stazioni tra quelle incluse nella tabella menu è, inoltre, possibile determinare il valore della Magnitudo durata (Md) degli eventi. Alla prima pressione del mouse viene rilevato il tempo relativo all'inizio dell'evento. Spostando il cursore del mouse sull'immagine, in corrispondenza della fine dell'evento, si ottiene la durata come differenza in secondi tra l'inizio e la fine del segnale selezionato. Premendo nuovamente in corrispondenza della fine dell'evento si avrà il valore della Magnitudo per le stazioni per cui è impostata la relazione per il calcolo della Magnitudo durata. Questa funzionalità è ottimizzata per Internet Explorer e per Google Chrome.

Quando il mouse si muove sul sismogramma, nel riquadro a sfondo nero sopra l'immagine si può leggere il tempo corrispondente alla posizione del puntatore del mouse espresso in orario locale (in giallo a destra) e in orario GMT (in verde a sinistra) (Fig. 7). L'orario si aggiorna continuamente al muoversi del mouse sull'immagine. Questa funzionalità è realizzata da uno script lato client, dinamicamente generato dalla applicazione ASP. Nel codice di seguito riportato la funzione *dostrdate* calcola l'orario sia GMT che locale e crea le relative stringhe XstrGMT e XstrLOC mentre la funzione *showtip2* fa visualizzare il testo delle stringhe nel riquadro nero definito dal blocco DIV "tooltip2":

```
onmousemove=
"
if (browsername=='MSIE')
{
Yini=window.event.offsetY
Xini= window.event.offsetX
```

```

idx='<%=ID%>'
currentidx='<%=index%>'
dostrdate(idx,currentidx)

```

```

//SE L'IMMAGINE NON E' STATA CLICCATA CREA LA STRINGA CON "Orario GMT" ED
//"Orario Locale" DA VISUALIZZARE NEL BLOCCO DIV DENOMINATO "tooltip2"

```

12/03/2014 00 - 04	12/03/2014 04 - 08	12/03/2014 08 - 12 Attuale	11/03/2014 08 - 12	11/03/2014 12 - 16	11/03/2014 16 - 20	11/03/2014 20 - 24
Orario GMT 09:31:58   Orario Locale 10:31:58						
OVO HHZ 14/03/12 08:00 GAIN 64 CENTRO DI MONITORAGGIO - OSSERVATORIO VESUVIANO						

Figura 7. Il blocco DIV "tooltip2" con la stringa dell'orario.

```

if (indexclick == 0)
{
Xstr = '<font color= 00ff00>'+XstrGMT+ '</font> <font color= ffff00>
| '+XstrLOC+ '</font>'
showtip2(this,event,Xstr)
}

```

```

//SE L'IMMAGINE E' STATA CLICCATA ALLA STRINGA CON "Orario GMT" ED
//"Orario Locale" AGGIUNGE LA DURATA IN SECONDI

```

12/03/2014 00 - 04	12/03/2014 04 - 08	12/03/2014 08 - 12 Attuale	11/03/2014 08 - 12	11/03/2014 12 - 16	11/03/2014 16 - 20	11/03/2014 20 - 24
Orario GMT 09:23:55   Orario Locale 10:23:55 s= 95						
OVO HHZ 14/03/12 08:00 GAIN 64 CENTRO DI MONITORAGGIO - OSSERVATORIO VESUVIANO						

Figura 8. Il blocco DIV "tooltip2" con la stringa dell'orario e la durata in secondi sulla sinistra in viola.

```

if (indexclick == 1)
{
deltasec = Math.round (Math.abs(Timesec-time1))

deltats=deltasec+' '
Xstr=Xstr1+'<font color= FF00ff> s= '+deltats+ '</font>'
showtip2(this,event,Xstr)
}
}
"

```

Come indicato nel commento dello script su riportato, se si clicca con il *mouse* sull'immagine, nel riquadro nero, oltre alla stringa con l'orario GMT e locale, apparirà anche la differenza di orario in secondi tra il punto su cui si è cliccato e il punto in cui si muove il mouse (Fig. 8).

Alla seconda pressione del *mouse* (indexclick==1) l'applicazione verifica il valore dei parametri per il calcolo della Magnitudo durata. Se il parametro A è maggiore di 0 procede a calcolare la Magnitudo e formatta il risultato nella variabile di tipo stringa "mds", utilizzando la funzione "punti". Se A = 0 la nella variabile "mds" è scritto "Non disponibile":

```

onClick=
"
    if(indexclick==1)
    {
        A= '<%=paramA%>'
        B= '<%=paramB%>'
        C= '<%=paramC%>'
        if (A==0)
        {
            mds='Non disponibile'
        }
        else
        {
            t1=(A*(Math.log(deltasec)/Math.log(10)))
            t2=(B*d)
            t3=C*1
            md=t1+t2+t3
            mds=punti(md)
        }
        alert(XstrGMT1+' - '+XstrLOC1+' Durata = '+deltasec+ 's '+
'Magnitudo durata = '+mds)
        indexclick=0
    }
"

```

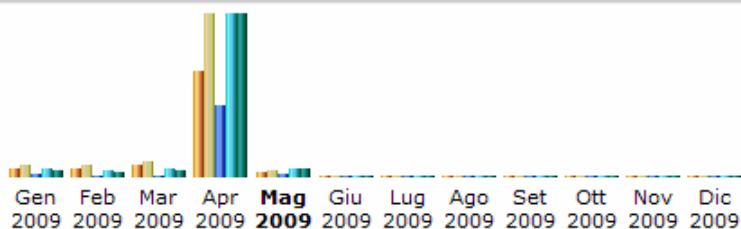
## 5. *Feedback* sull'applicazione e considerazioni conclusive

L'applicazione ASP "Segnali Sismici in Tempo Reale", accessibile dal sito web dell'Osservatorio Vesuviano, ha avuto negli anni un feedback positivo, come dimostrano le mail inviate dai visitatori del sito e le statistiche di accesso [Giudicepietro et al., 2006; Borriello et al., 2006, Giudicepietro et al., 2009]. Questi segnali sono quotidianamente osservati dalle persone che vivono nelle aree vulcaniche della Campania, che spesso inviano quesiti, suggerimenti e commenti via mail. Il seguente testo è preso da una delle ultime mail ricevute (21 marzo 2014):

"Salve, mi collego spesso al sito soprattutto per consultare il grafico, la ringrazio perché lo trovo un ottimo servizio è poi diventa un messaggio di trasparenza verso il cittadino..."

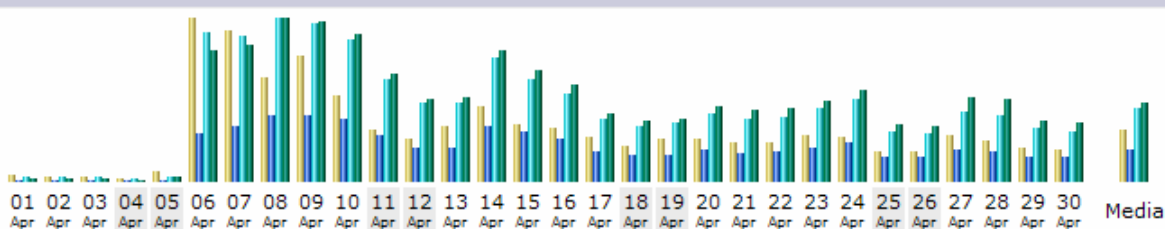
Inoltre, in occasione di terremoti che hanno prodotto danni e creato grave preoccupazione alle popolazioni coinvolte, l'applicazione è stata molto seguita e sono state ricevute numerose mail di feedback. Il primo evento sismico di grosso impatto sul territorio nazionale per il quale si è avuto un forte *feedback* è stato il terremoto del Molise del 31 ottobre 2002. Anche per il terremoto de L'Aquila, l'applicazione è stata molto seguita sia dalle persone residenti nelle aree vulcaniche della Campania, sia dalle persone residenti in prossimità delle aree colpite dal terremoto (Fig. 9).

### Riepilogo mensile



Mese	Visitatori diversi	Numero di visite	Pagine	Accessi	Banda usata
Gen 2009	17731	24527	503052	1901134	16.04 GB
Feb 2009	19390	26413	323464	1625454	12.49 GB
Mar 2009	24379	31860	378015	1981996	14.91 GB
Apr 2009	227321	349050	17059670	39035499	414.66 GB
<b>Mag 2009</b>	10993	14633	852465	1768081	21.63 GB
Giu 2009	0	0	0	0	0
Lug 2009	0	0	0	0	0
Ago 2009	0	0	0	0	0
Set 2009	0	0	0	0	0
Ott 2009	0	0	0	0	0
Nov 2009	0	0	0	0	0
Dic 2009	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>299814</b>	<b>446483</b>	<b>19116666</b>	<b>46312164</b>	<b>479.72 GB</b>

### Giorni del mese



**Figura 9.** Report delle statistiche di accesso al sito dell'Osservatorio Vesuviano relativo al mese di aprile 2009. Nel solo giorno del 6 aprile il parametro "Accessi" ha raggiunto il valore di 2.643.528. La quasi totalità degli accessi è relativa all'applicazione "Segnali sismici in tempo reale" [Open File Report n. 2, 2009 - Osservatorio Vesuviano - INGV].

Di seguito è riportato il testo di una mail relativa al terremoto del Molise del 31 ottobre 2002, in forma anonima, nel rispetto della *privacy* dei visitatori del sito:

"Egregio Osservatorio Vesuviano,  
in merito all'eccellente realizzazione del vostro sito, in particolare al sismografo in diretta, che il campo base "Regione Umbria" utilizza in modo attivo, come fonte dati unica per rilevare i movimenti sismici dell'Emergenza Molise, tenevano a farvi i complimenti per l'ausilio che ci fornite..."

All'epoca dell'evento, circa 12 anni fa, le applicazioni di questo tipo erano poco diffuse e coloro che hanno trovato i "Segnali Sismici in Tempo Reale" in linea sono stati sorpresi nonché favorevolmente impressionati dall'applicazione [Giudicepietro et al., 2006]. Dalle mail inviate, raccolte nei succitati Open File Report dell'Osservatorio Vesuviano, si evince che per le popolazioni coinvolte nell'emergenza sismica è particolarmente importante poter seguire in tempo reale l'evoluzione dei fenomeni in atto.

## **Bibliografia**

- Borriello G., Giudicepietro F., Scarpato G., D'Auria L., Orazi M., Ricciolino P., Sansivero F., De Lucia M., Nave R., (2006). *Statistiche Web del sito dell'Osservatorio Vesuviano - INGV*. Open File Report n.3 - 2006, Osservatorio Vesuviano INGV, [www.ov.ingv.it](http://www.ov.ingv.it).
- Giudicepietro F., (2000). *Windrum: a program for the continuous seismic monitoring*. Open File Report n.5 - 2000, Osservatorio Vesuviano INGV, [www.ov.ingv.it](http://www.ov.ingv.it).
- Giudicepietro F., Ricciolino P., Scarpato G., Casagrande I., De Paola V., D'Auria L., Sansivero F., Borriello G., Orazi M., De Lucia M., Nave R., (2006). *Il servizio info del sito web dell'Osservatorio Vesuviano (INGV)*. Open File Report n.1 - 2006, Osservatorio Vesuviano INGV, [www.ov.ingv.it](http://www.ov.ingv.it).
- Giudicepietro F., Ricciolino P., D'Auria L., Sansivero F., Orazi M., Peluso R., Borriello G., Scarpato G., Macedonio G., De Lucia M., Nave R., Ricciardi G., De Paola V., Casagrande I., (2009). *Richieste info e statistiche di accesso al sito Web dell'Osservatorio Vesuviano (INGV) in relazione alla sequenza sismica dell'Abruzzo - aprile 2009*. Open File Report n.2 - 2009, Osservatorio Vesuviano INGV, [www.ov.ingv.it](http://www.ov.ingv.it).

## **Sitografia**

- Earthquake Hazards Program - USGS (<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes>)
- Javascript (<http://www.java.com/it/>)
- Microsoft ASP.NET (<http://www.asp.net>).
- Microsoft JScript and VBScript (<http://msdn.microsoft.com>)
- Sito web INGV ([www.ingv.it](http://www.ingv.it))
- Sito web Osservatorio Vesuviano - INGV ([www.ov.ingv.it](http://www.ov.ingv.it))
- World Wide Web Consortium ([www.w3.org](http://www.w3.org))





# Quaderni di Geofisica

ISSN 1590-2595

<http://istituto.ingv.it/l-ingv/produzione-scientifica/quaderni-di-geofisica/>

I Quaderni di Geofisica coprono tutti i campi disciplinari sviluppati all'interno dell'INGV, dando particolare risalto alla pubblicazione di dati, misure, osservazioni e loro elaborazioni anche preliminari, che per tipologia e dettaglio necessitano di una rapida diffusione nella comunità scientifica nazionale ed internazionale. La pubblicazione on-line fornisce accesso immediato a tutti i possibili utenti. L'Editorial Board multidisciplinare garantisce i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

# Rapporti tecnici INGV

ISSN 2039-7941

<http://istituto.ingv.it/l-ingv/produzione-scientifica/rapporti-tecnici-ingv/>

I Rapporti Tecnici INGV pubblicano contributi, sia in italiano che in inglese, di tipo tecnologico e di rilevante interesse tecnico-scientifico per gli ambiti disciplinari propri dell'INGV. La collana Rapporti Tecnici INGV pubblica esclusivamente on-line per garantire agli autori rapidità di diffusione e agli utenti accesso immediato ai dati pubblicati. L'Editorial Board multidisciplinare garantisce i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

# Miscellanea INGV

ISSN 2039-6651

<http://istituto.ingv.it/l-ingv/produzione-scientifica/miscellanea-ingv/>

La collana Miscellanea INGV nasce con l'intento di favorire la pubblicazione di contributi scientifici riguardanti le attività svolte dall'INGV (sismologia, vulcanologia, geologia, geomagnetismo, geochimica, aeronomia e innovazione tecnologica). In particolare, la collana Miscellanea INGV raccoglie reports di progetti scientifici, proceedings di convegni, manuali, monografie di rilevante interesse, raccolte di articoli ecc..

**Coordinamento editoriale e impaginazione**

Centro Editoriale Nazionale | INGV

**Progetto grafico e redazionale**

Daniela Riposati | Laboratorio Grafica e Immagini | INGV

© 2014 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**