

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Sezione di Napoli - Osservatorio Vesuviano

Il terremoto del 5 aprile 2008 nell'isola d'Ischia: studio macrosismico

Elena Cubellis & Aldo Marturano

Open File Report N.1 - 2009
<http://www.ov.ingv.it>

Aprile 2009

INDICE

Introduzione	Pag. 3
La sismicità dell'isola d'Ischia	Pag. 4
Terremoto del 5 aprile 2008: indagine macrosismica	Pag. 8
Considerazioni conclusive	Pag.13
Bibliografia	Pag.14
<u>Allegato</u>	Pag.16

Il terremoto del 5 aprile 2008 nell'isola d'Ischia: studio macrosismico

Elena Cubellis & Aldo Marturano
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Napoli - Osservatorio Vesuviano

Introduzione

Il giorno 5 aprile alle 13:16, ora locale, si verifica nell'isola d'Ischia un evento sismico avvertito chiaramente in gran parte dell'isola. L'evento è registrato dalle stazioni della rete sismica di sorveglianza dell'Osservatorio Vesuviano, Sezione di Napoli dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, ed è localizzato nell'isola d'Ischia (Fig.1), in corrispondenza del Monte Epomeo con coordinate 40.7235 N e 13.9025 E, M_L 2.3, a profondità di circa 2 km. Si tratta di un evento di bassa energia tra i pochi localizzati nell'isola ed avvertiti dalla popolazione.

Con l'evento inoltre è stato avvertito un chiaro boato specie nelle aree più prossime all'epicentro. Seppur di bassa energia l'evento è di particolare interesse per lo studio della sismicità dell'isola, pertanto si è proceduto ad un'analisi del livello di avvertibilità, tramite questionari inviati alle scuole dell'isola e disponibili per i cittadini nel sito web dell'Osservatorio Vesuviano, per meglio caratterizzare i parametri del terremoto e le modalità di propagazione dell'energia sismica.



Fig.1 Evento del 5 aprile del 2008 nell'isola d'Ischia (INGV-Osservatorio Vesuviano: <http://www.ov.ingv.it/>)

2. La sismicità dell'isola d'Ischia

Ubicata nel settore occidentale del Golfo di Napoli, l'isola d'Ischia rientra nel sistema dei vulcani attivi della Campania (Fig.2). L'isola è un campo vulcanico di 46 km² ed è interamente formata da rocce vulcaniche derivanti da centri eruttivi, non sempre riconoscibili, in gran parte distrutti o ricoperti dall'attività successiva. Le rocce più antiche affioranti datano circa 150.000 anni ed affiorano prevalentemente lungo la costa sud-orientale dell'isola. L'ultima eruzione si è verificata nel 1301-1302, nel settore orientale dell'isola, con la formazione della vistosa colata dell'Arso, giunta fino a mare. Ischia è costituita da un rilievo centrale, il Monte Epomeo (quota di 787 m), risultato della risorgenza della caldera formatasi in seguito all'eruzione del Tufo Verde (circa 55.000 anni fa) (Vezzoli, 1988; Civetta et al., 1991, Orsi et al., 1991; Tibaldi & Vezzoli, 1998; Carlino et al., 2006; Brown et al., 2008).

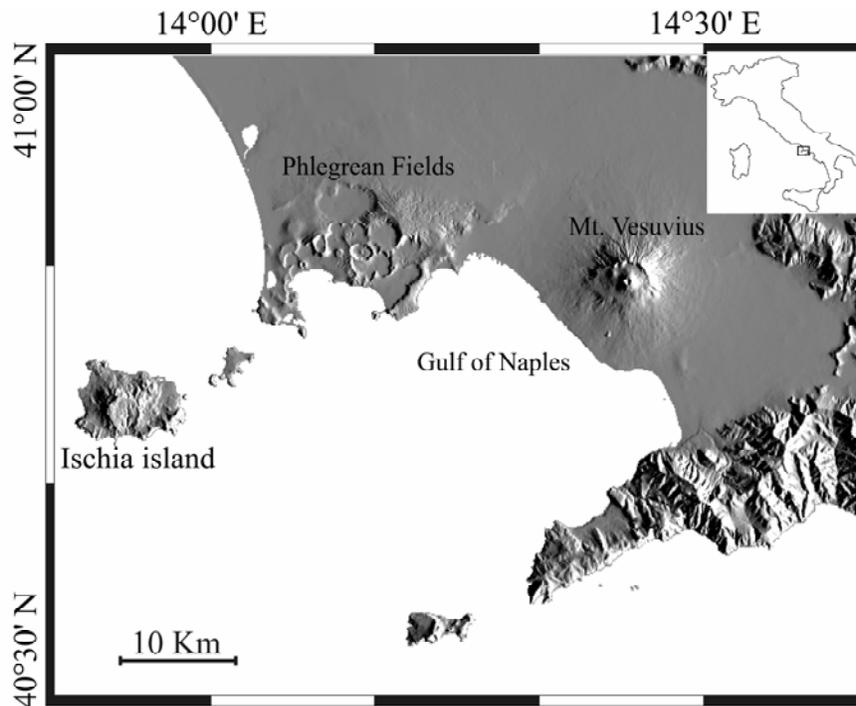


Fig.2 L'isola d'Ischia e il Golfo di Napoli (in Carlino et al., 2006)

Interpretato come una struttura risorgente, il Monte Epomeo mostra ai suoi bordi un sistema di faglie e fratture con orientamento prevalente NE-SW e NW-SE, di rilevante significato tettonico

(Fig.3). Queste strutture, prodotte da processi di fratturazione della crosta per l'azione di spinta delle masse magmatiche che hanno generato la risorgenza, fungeranno da snodo per il sollevamento del blocco del Monte Epomeo, datata circa 30.000 anni; negli ultimi 10.000 anni l'attività vulcanica si sviluppa prevalentemente attraverso le fratture nel settore orientale dell'Epomeo mentre le faglie ubicate nel settore settentrionale sono sorgente di sismicità in tempi storici (Carlino et al., 2006; Luongo et al., 2006; 2008).

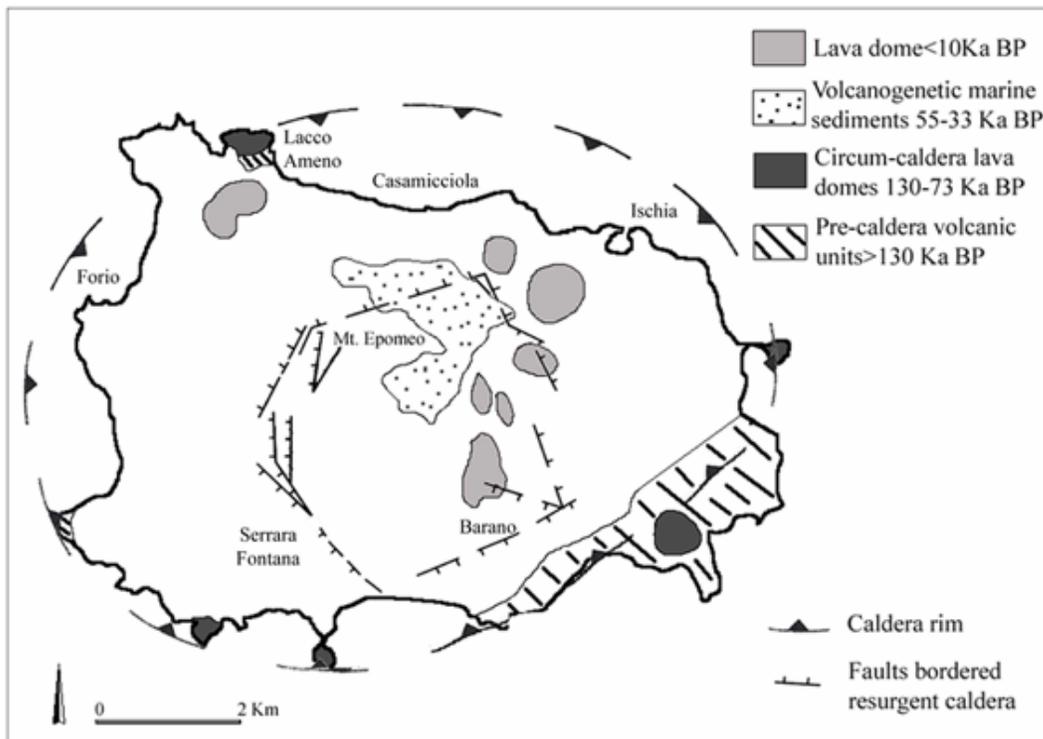


Fig.3. Isola d'Ischia. Principali lineamenti strutturale e vulcanologici connessi alla risorgenza della caldera (modificata da Tibaldi & Vezzoli, 1998, in Carlino et al., 2006)

L'attività sismica nell'isola, di cui si hanno notizie attendibili a partire dal 1228, mostra la persistenza delle aree epicentrali nel territorio di Casamicciola (Tabella 1) (Luongo et al., 1987; 1998; Cubellis & Luongo, 1998; Cubellis et al., 2004; Luongo et al., 2006; Carlino et al., 2009). Le informazioni più complete sulla sismicità dell'isola si hanno a partire dal 1700. Dalla fine di questo secolo e per tutto il 1800 l'attività sismica produce gravi danni e numerose vittime, fino a

culminare con l'evento del 4 marzo 1881 ($I_{max} = IX$ MCS) e con la catastrofe del 28 luglio 1883 ($I_{max}=XI$ MCS) (Tabella 1). Tale terremoto distruggerà il patrimonio storico e ambientale della cittadina di Casamicciola, gran parte delle cittadine di Lacco Ameno e Forio con gravi danni in tutta l'isola. Si contarono oltre 2300 morti e 700 feriti.

Il catastrofico evento di Casamicciola del 1883 rappresenta l'apice di energia sismica liberata ad Ischia in tempi storici. L'evento è stato caratterizzato da una sorgente con direzione circa E-W ubicata nel settore settentrionale dell'isola, ad una profondità compresa tra 1 e 2 km; la magnitudo, è contenuta nell'intervallo 4.3-5.2. Superficialità della sorgente e bassa magnitudo sono giustificati dalla piccola estensione dell'area di massimo danneggiamento (Fig.4).

Tabella 1. *Principali terremoti nell'isola d'Ischia dal 1228. Intensità secondo la Scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS) (Cubellis & Luongo, 1998)*

ANNO	Area Epicentrale	I_{max} (MCS)	DANNI E VITTIME
1228	Casamicciola	IX-X	700 morti, grossa frana dall' Epomeo
1302	Settore orientale dell'isola	VIII	Crollo di molti edifici
1557	Campagnano	VII-VIII	Crollo della Chiesa Parrocchiale
1762	Casamicciola	VII	Danni alle abitazioni di Casamicciola
1767	Settore orientale dell'isola	VII-VIII	Crollo della Chiesa del Rotaro
1796	Casamicciola	VIII	7 morti, gravi danni nella parte alta di Casamicciola
1828	Casamicciola	VIII-IX	28 morti, 50 feriti, gravi danni nella parte alta di Casamicciola
1841	Casamicciola	VII	Lesioni agli edifici
1863	Casamicciola	VII	Crollo di muri a secco, piccole frane dall'Epomeo
1867	Casamicciola	VI-VII	Lievi danni per gli edifici in Casamicciola
1881	Casamicciola	IX	126 morti, molti feriti, molti crolli a Casamicciola e Lacco Ameno
1883	Casamicciola	XI	2333 morti, 762 feriti, molti crolli a Casamicciola, Lacco e Forio

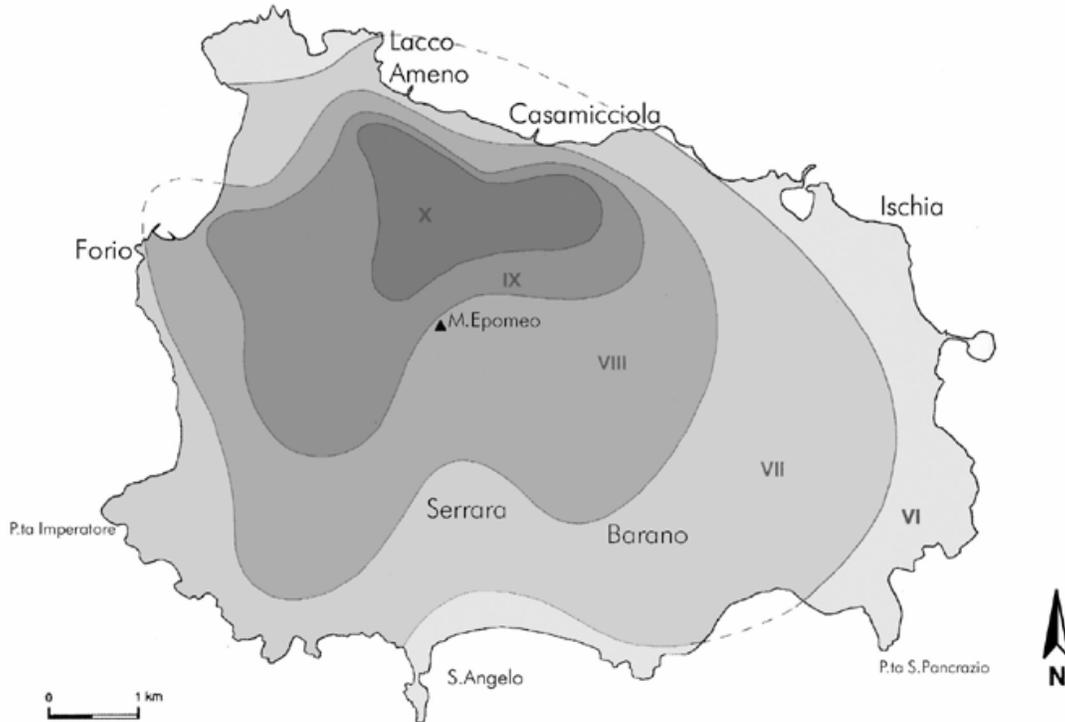


Fig. 4. Mappa delle isosiste del terremoto del 28 luglio 1883. L'area di massima intensità è del X grado MCS (Cubellis & Luongo, 1998).

Dopo tale evento inizia nell'isola un periodo di silenzio sismico che dura tutt'oggi, se si escludono alcuni eventi isolati avvertiti all'inizio del 1900 e i pochi micro terremoti che sono stati registrati dalle reti di sorveglianza operanti negli ultimi trent'anni. Gli eventi più significativi che hanno interessato l'isola dal XX secolo ad oggi sono:

- l'evento del 25 maggio 1904, avvertito particolarmente a Casamicciola, anche con un forte rombo "crollò soltanto qualche malfermo muro a secco". La scossa fu avvertita in un raggio di circa 3 km dal Monte Buceto, indicato come epicentro (Palazzo, 1906).
- gli eventi nel periodo 1927-1936 (Parascandola, 1938). In particolare nel maggio 1927 eventi avvertiti prevalentemente a Casamicciola, anche con forti boati, allarmarono la popolazione.

Altri eventi significativi si ebbero il 13 gennaio 1929, avvertito in località Maio (Casamicciola), il 19 giugno 1931, “*una scossa leggerissima*” avvertita in località La Rita (Casamicciola); il 12 febbraio 1932, sempre a Casamicciola “*si avvertì una forte scossa, di IV grado*”, accompagnata da boato e molti scapparono all'aperto; altre scosse l'8 marzo, avvertita in località Fango, e il 9 marzo, avvertita con boati in località Monterone. In fig.5 si riportano gli eventi più significativi registrati dalle stazioni sismiche nell'isola d'Ischia, avvertiti per la gran parte con boati (De Natale et al. 1998; Rendiconti di Sorveglianza OV-INGV; Macedonio & Tammaro 2005, Luca D'Auria, personal communication).

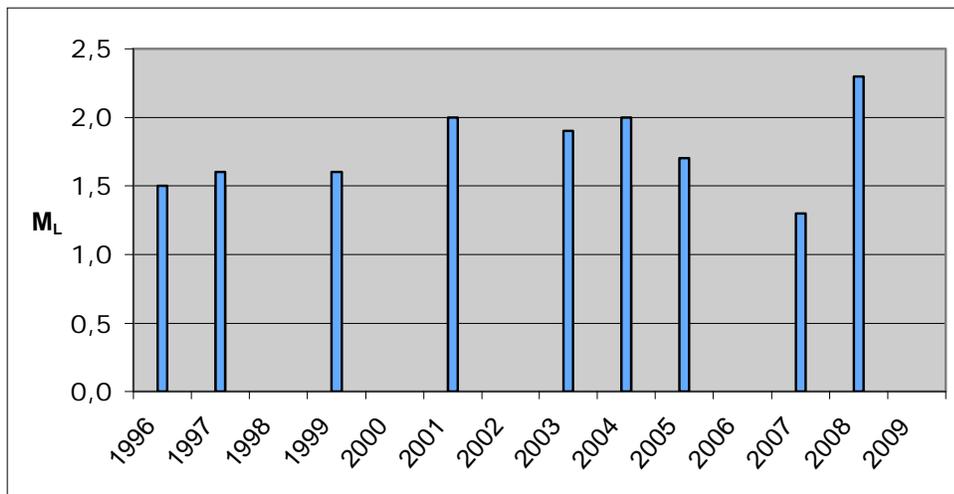


Fig.5. *Eventi più significativi registrati ad Ischia dal 1996.*

Terremoto del 5 aprile 2008: indagine macrosismica

A seguito di eventi sismici di diversa energia e localizzazione, per studiarne il livello di avvertibilità da parte della popolazione, l'Osservatorio Vesuviano, sezione di Napoli dell'INGV, si avvale di un questionario che invia a tutte le scuole dell'area interessata dal sisma, confidando nella collaborazione dei Presidi, del Corpo Docente, in particolare quello delle materie scientifiche, e dei responsabili della Sicurezza e della Protezione Civile, affinché sia compilato

dal maggior numero possibile di studenti ed in generale da persone del luogo, anche operatori della scuola stessa.

Questa procedura adottata con successo per la vasta partecipazione scolastica nello studio di numerosi terremoti nell'area vulcanica napoletana e aree tettoniche appenniniche (ad esempio il terremoto al Vesuvio del 9 ottobre 1999, terremoto di San Giuliano di Puglia del 2001) è stata seguita anche nel caso del terremoto di Ischia del 5 aprile 2008, riformulando il questionario con domande specifiche, quali l'avvertibilità di rombi o boati, e ribadendo le regole di compilazione del questionario (Allegato):

- Ogni singolo questionario deve essere compilato da una sola persona.
- A ciascuna domanda occorre rispondere con un sì o con un no o con il numero corrispondente (1 o 2 o 3), come indicato dal questionario stesso.
- Si raccomanda di compilare il questionario anche se il terremoto non è stato avvertito, perchè questa è un'indicazione utile agli analizzatori.
- E' importante indicare la località in cui ci si trovava al momento dell'evento sismico.

Il questionario è stato inviato via email alle scuole dell'Isola, Scuole Medie, Istituti Comprensivi e Scuole Superiori. Hanno dato la loro adesione all'indagine:

-L'Istituto di Istruzione Superiore (4 sedi), con una sede in Ischia (Via Vittorio Colonna, 1), una a Casamicciola (Corso Garibaldi) e due sedi a Forio (Via Matteo Verde e Via Cardinale Lavitrano)

-L'Istituto Comprensivo Statale "Vincenzo Mennella" di Lacco Ameno (Via Rizzoli 118,

-La Direzione Didattica di Forio-loc.Panza (Via Parroco D'Abundo)

A queste si aggiunge la collaborazione di docenti del Circolo Didattico Barano d'Ischia (Corso Vittorio Emanuele).

Le Scuole che hanno fornito la loro collaborazione con la compilazione dei questionari da parte degli studenti sono ubicate in figura 6.

Alle schede compilate dalle scuole si aggiungono alcune decine di questionari compilati spontaneamente dai cittadini dell'isola, per un totale di 443 questionari raccolti.

L'evento si è verificato in orario prossimo alla chiusura delle attività didattiche e gran parte delle risposte derivano da studenti in attività scolastica. Un numero minore di studenti si trovavano

anche all'esterno dell'edificio scolastico, nelle vicinanze o in altri luoghi, consentendoci di avere un quadro dell'avvertibilità del terremoto con osservazioni distribuite su quasi tutto il territorio dell'isola. Laddove non era specificato l'indirizzo preciso del luogo di osservazione il sito è stato posizionato in corrispondenza dell'edificio comunale. In figura 6 sono riportati tutti i siti di avvertibilità e di non avvertibilità dell'evento a noi pervenuti. Mentre per i siti scolastici (studenti presenti a Scuola all'ora del terremoto) è stata valutata la percentuale di risposte positive alla prima domanda (*Hai avvertito il terremoto?*) che ha consentito di definire l'indice di avvertibilità (*felt index*) (Cubellis & Marturano, 2002), i rimanenti siti (a risposta positiva – rosso) o a risposta negativa (blu) sono relativi al singolo studente/cittadino presente in quella data località al momento del terremoto. In tabella 2 sono riportate le percentuali relative all'avvertibilità del terremoto (*felt index*) nei siti scolastici.

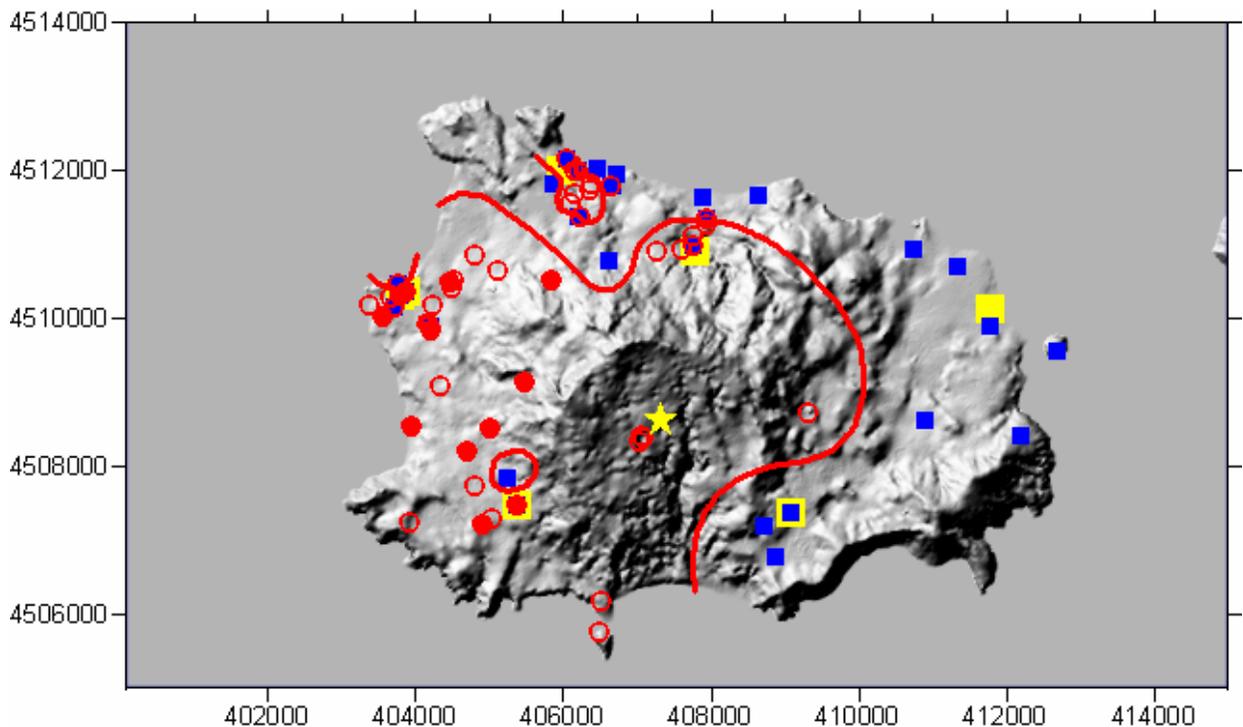


Fig. 6. Sono riportati i siti da cui sono state ottenute informazioni sull'avvertibilità. (in rosso: avvertito; in blu: non avvertito; in giallo le scuole; cerchi pieni rossi: effetti del V grado; la linea rossa delimita le aree di avvertibilità di IV grado, *felt index* = 50%).

Dall'analisi dei questionari si rileva che il terremoto è stato avvertito da oltre il 50% dei partecipanti e tra questi oltre il 60% erano in edifici (scuola o abitazione) mentre tra quelli all'aperto solo il 42% ha avvertito il terremoto (Tabella 3). Inoltre la percezione dell'avvertibilità è stata caratterizzata per l'89% sia da tremore che da boato. In totale sono state ricavate informazioni sull'avvertibilità in circa 70 località dell'isola.

Scuole	<i>Felt index</i>
-L'ICS“Vincenzo Mennella” di Lacco Ameno	13 %
La Direzione Didattica di Forio-loc.Panza	98 %
Istituto di Istruzione Superiore: Ischia	0
Istituto di Istruzione Superiore : Casamicciola	25 %
Istituto di Istruzione Superiore : Forio (Via Lavitrano)	89 %
Istituto di Istruzione Superiore : Forio (Via Matteo Verde)	65 %
Circolo Didattico Barano d'Ischia	0

Tabella 2. “*Felt index*” ricavato sulla base delle risposte positive alla domanda “ Hai avvertito il terremoto?” nelle diverse scuole

	Partecipanti	In edificio	All'aperto
	443	335	108
Avvertito	56 %	60 %	42 %
Non avvertito	44 %	40 %	58 %

Tabella 3. Percentuale di avvertibilità (*felt index*) sul totale dei partecipanti all'indagine macrosismica, ubicati in edifici o all'aperto

I dati raccolti ed il livello di avvertibilità consentono di attribuire all'evento un'intensità del IV grado della scala Mercalli-Cancani Sieberg (MCS) o EMS-98 (Grunthal, 1998) in gran parte dell'isola (avvertibilità del 50 %) con effetti del V grado nel settore occidentale dell'isola, area Forio e Panza, dove si rileva la più alta percentuale di risposte positive e la gran parte delle risposte positive alle domande da 10 a 18 del questionario (Allegato). In queste aree (Fig. 6) il terremoto è nettamente avvertito all'aperto ed oggetti sono caduti da appoggi stabili, come in località Rione Bocca, Via San Gennaro, Citara, Via Baiola, Via Case di Maio, Via Casa Patalano, Via Pietra, Via Montecorvo. Effetti del V grado sono indicati anche nelle tre sedi scolastiche in Via Lavitrano, Via Matteo Verde e Via Parroco D'Abundo. L'intensità è stata attribuita secondo le suddivisioni delle classi di frequenza proposte da Karapetyan già utilizzate nel caso del terremoto del 9 ottobre 1999 al Vesuvio (Cubellis & Marturano, 2002) e riportate in Tabella 4.

Tabella 4. *Intensità e classi di frequenza*

classi di frequenza	Intensità
< 12,5%	II
25%	III
50%	IV
75%	V
> 87,5%	VI

L'andamento areale dell'avvertibilità è stato ottenuto dal contouring dei dati utilizzando il metodo di Kriging, rappresentato nella mappa in figura 6, dove sono evidenziate chiaramente le aree in cui l'evento è stato nettamente avvertito da quelle in cui l'avvertibilità è bassissima o nulla. Queste ultime interessano in gran parte il versante sud-orientale dell'isola, e tutto il settore costiero nel versante orientale, settentrionale e nord-occidentale dell'isola, con la sola area di avvertibilità, seppur bassa, a Lacco Ameno.

Dalla valutazione dell'avvertibilità suddividendo il territorio dell'isola in superfici di 1 km² non si rilevano modifiche sostanziali rispetto a quella ottenuta mediante il contouring in Fig.6. È comunque da osservare una non omogenea distribuzione delle risposte, condizionata anche dalla conformazione dell'isola. Infatti, dalla mappa in Fig.7, che mostra il numero di risposte per

chilometro quadrato, si nota come la più bassa percentuale di risposte pervenute corrisponda alla parte più elevata del Monte Epomeo.

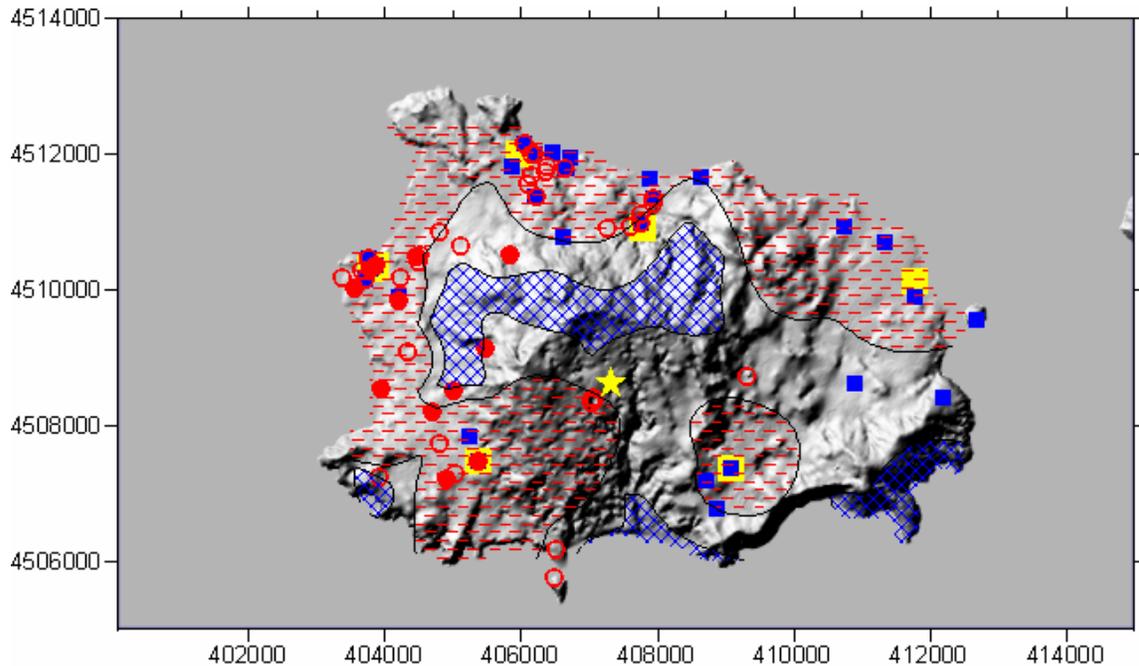


Fig.7. Numero delle risposte al questionario per chilometro quadrato (d : densità). Area blu ($d = 0$); area rossa ($d > 10$)

Considerazioni conclusive

Il livello di intensità e lo sviluppo dell'area di avvertibilità è compatibile con un evento di bassa energia a piccola profondità. Da osservare inoltre che le aree in cui si registra il massimo risentimento (Forio-Panza) non corrispondono con l'epicentro strumentale, in corrispondenza del Monte Epomeo, nel cui intorno non abbiamo informazioni sull'avvertibilità, se non per qualche segnalazione.

Al terremoto è stata assegnata una M_L 2.3, calcolata sulla base di relazioni Magnitudo–durata utilizzate di routine nella sorveglianza dei vulcani napoletani. Il valore della magnitudo (M) ottenuto dalla relazione magnitudo-intensità utilizzata per il Vesuvio e i Campi Flegrei (Cubellis & Marturano, 2002): $M = 0.5 I_0 + \log h$

in cui I_0 è l'intensità epicentrale e h la profondità ipocentrale in km, è compreso nell'intervallo $M=2.3\div 2.8$ considerando un'intensità $I_0 = 4.5-5$ e $h = 1-2$ km.

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano il Dott. Marcello Martini, per aver sostenuto e incoraggiato questa ricerca. Un ringraziamento al Dott. Luca D'Auria per la sua disponibilità e per le interessanti e utili discussioni sui dati strumentali.

Si ringraziano inoltre i Dirigenti Scolastici ed il corpo docente per la collaborazione fornita al rilevamento dei dati: Istituto Istruzione Superiore di Ischia, Casamicciola e Forio; Istituto Comprensivo Statale "Vincenzo Mennella", Lacco Ameno; Direzione Didattica Forio-loc.Panza; Circolo Didattico Barano d'Ischia

Bibliografia

- Brown R.J., Orsi G., de Vita S. (2008) - *New insights into late Pleistocene explosive volcanic activity and caldera formation on Ischia (southern Italy)*. Bull.Volcanol., **70**(5): 583-603.
- Carlino S., E. Cubellis, A. Marturano (2009) - *The catastrophic 1883 earthquake at the Island of Ischia (southern Italy): macroseismic data and the role of geological conditions*. Natural Hazard, doi: 10.1007/s11069-009-9367-2
- Carlino S., Cubellis E., Luongo, G., Obrizzo, F. (2006) - *On the mechanics of caldera resurgence of Ischia Island (southern Italy)*. In: Troise C, De Natale G, Kilburn C. (eds) Mechanisms of Activity and Unrest at large Calderas. Geological Society, London, Special Publications, 269, 181-193.
- Civetta L., Gallo G., and Orsi. (1991) – *Sr and Nd isotope and trace element constraints on the chemical evolution of the magmatic system of Ischia (Italy) in the last 55,000 ka*. J. Volcanol. Geotherm. Res. 46, 213-320.
- Cubellis E.& Luongo G. (1998) - *Il terremoto del 28 luglio 1883 a Casamicciola nell'isola d'Ischia – "Il contesto fisico"*. Monografia n.1, Servizio Sismico Nazionale. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, pp 49-123.
- Cubellis E. & Marturano A. (2002) - *Mt.Vesuvius: a macroseismic study of the earthquake of october 9, 1999*. J.Volcanol.Geotherm.Res., **118**: 339-351.
- Cubellis E., Carlino S., Iannuzzi R., Luongo G., Obrizzo F. (2004) - *Management of Historical Seismic Data Using GIS: The Island of Ischia (Southern Italy)*. Natural Hazard **33**: 379-393.
- De Natale G., Pinto S., Troie C., D'Alessandro G., Tammaro U., (1998) – *Ischia: seismic surveillance*. In: Gasparini P. (ed.) Data related to eruptive activity, unrest phenomena and other observations on the Italian active volcanoes. Geophysical monitoring of the Italian active volcanoes 1993-1995. Acta Vulcanologica 10 (1): 108-110.
- Grunthal G. (Ed.) (1998) - *European Macroseismic Scale 1998*. Conseil de l'Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Seismologie, Vol. 15.
- Luongo G., Cubellis E., Obrizzo F. (1987) – *Ischia: storia di un'isola vulcanica*. Liguori, Napoli.
- Luongo G., Carlino S., Cubellis E., Ferri M., Obrizzo F. (1998) – *Seismic hazard in the island of Ischia (Italy)*. In: Bucciante A., Nardi G., and Potenza R., (eds) Proc of IAMG '98 *The Fourth Annual Conference of International Association for Mathematical Geology*. De Frede, Naples:938-943.

Il terremoto del 5 aprile 2008 nell'Isola d'Ischia: studio macrosismico
Elena Cubellis & Aldo Marturano

- Luongo G., Carlino, S., Cubellis, E., Delizia, I., Iannuzzi, R., Obrizzo, F. (2006) - *Il terremoto di Casamicciola del 1883: una ricostruzione mancata.*, Alfa Tipografia, Napoli, pp. 64.
- Luongo G., Carlino S., Cubellis E., Obrizzo F., (2008) – *Ischia Island (Sothern Italy): a model of caldera resurgence.* Riassunti Estesi del 84^o Congresso Nazionale della Società Geologica Italiana, Sassari 15-17 settembre 2008. Oggiano G., Carmignani L., Funedda A., Conti P., (Eds). 3 (2): 499-500. <http://hdl.handle.net/2122/4812>.
- Rendiconti di sorveglianza OV- INGV. <http://www.ov.ingv.it>
- Macedonio G., Tammaro U., (eds) (2005) – *Attività di sorveglianza dell'Osservatorio Vesuviano.* Rendiconto anno 2003. Naples.
- Parascandola A. (1938) – *Il periodo sismico 1927-1936 nell'isola d'Ischia.* Boll.Soc. Nat. In Napoli, 49: 147-160.
- Palazzo L. (a cura di) (1906) - *Notizie sismiche Aprile Maggio e Giugno 1904.* Bollettino della Società Sismologica Italiana, Vol.XI, n.5 e 6: 209-304
- Tibaldi A & Vezzoli L (1998) - *The space problem of caldera resurgence: an example from Ischia island, Italy.* Geol Rundsch 87: 53-66
- Vezzoli L (ed.) (1988) - *Island of Ischia.* Quaderni de La Ricerca Scientifica. CNR 10 pp 114

Siti web per ulteriori informazioni e documentazioni

<http://www.ingv.it>
<http://www.ov.ingv.it>
<http://www.mi.ingv.it>
<http://emidius.mi.ingv.it/CPT04/>

Contatti:

cubellis@ov.ingv.it
marturano@ov.ingv.it

Allegato

INGV-Osservatorio Vesuviano

Terremoto dell'Isola d'Ischia del 5 aprile 2008 ore 13:16 Questionario macrosismico

Scuola: _____

1	Hai avvertito il terremoto?	
1.1	come un tremore (1) un boato (2) o entrambi (3)	
2	Ti trovavi in un edificio?	
2.1	Se si, indica: comune	
2.2	via e numero civico	
2.3.	piano dell'edificio	
3	Eri sveglio?	
4	Se stavi dormendo, ti sei svegliato?	
5	Ti trovavi per strada?	
5.1	Se si, indica: comune	
5.2	via, all'altezza del numero civico	
6	Eri in una macchina ferma?	
7	Eri in una macchina in movimento?	

Se stavi in un edificio e hai avvertito il terremoto

8	E' stato difficile mantenere l'equilibrio?	
9	Hai avuto paura?	
10	Sei scappato via?	
11	Hai sentito scricchiolare porte e finestre?	
12	Hai sentito vibrare pentole e tegami nei mobili?	
13	Hai sentito tintinnare bicchieri?	
14	Hai visto oggetti sospesi oscillare?	
15	Si sono spostati i quadri sui muri?	
16	Si sono spostati o rovesciati oggetti piccoli e leggeri?	
17	Si sono aperte o chiuse porte e imposte?	
18	Sono caduti libri dagli scaffali?	

Se stavi in un edificio o all'aperto e hai sentito un boato era

20	sotterraneo (1) o aereo (2)?	
21	simile ad un tuono (1) o ad un'esplosione (2)	
22	avvertito prima (1), durante (2) o dopo il terremoto (3)	

Nota personale:

Il questionario potrà essere inviato con uno dei seguenti modi:

via posta a: INGV-Osservatorio Vesuviano
 Via Diocleziano 328
 80124 Napoli

via Fax al numero: 081 5754239

via e-mail all'indirizzo: questionario@ov.ingv.it