**La previsione di due studiosi nel 2011 sul terremoto in Myanmar, esatta anche nei dettagli: «Quell'area sarà colpita»** di Paolo Virtuani

Un'analisi accurata dei terremoti precedenti aveva evidenziato una «lacuna sismica» proprio dove è avvenuta la scossa del 28 marzo. Azzeccata anche la magnitudo

Il 14 gennaio 2011 sulla rivista specializzata Geophysical Research Letters apparve un articolo anticipatore. Il giapponese Nobuo Hurukawa e il birmano Phyo Maung Maung, analizzando e mappando con il Gps i terremoti superiori a magnitudo 7 dal 1918 lungo la faglia Sagaing che attraversa il Myanmar da Nord a Sud, si accorsero di due «buche» sismiche, una in un settore lungo 260 chilometri nel Myanmar centrale. I due ricercatori concludevano: «Un futuro terremoto di magnitudo di circa 7,9 è atteso in questa zona. Poiché la nuova capitale del Paese è stata costruita proprio nei pressi della faglia, la sua popolazione è esposta a un significativo rischio sismico». Ebbene: l’epicentro del terremoto del 28 marzo è avvenuto proprio nella lacuna sismica evidenziata nel 2011, la rottura della faglia è stata di 250 chilometri, la magnitudo di 7,7. Una previsione quasi perfetta. Non si poteva prevedere quando sarebbe successo, ma che si sarebbe verificato era molto probabile.

La faglia Sagaing è di tipo trascorrente destro e si muove a una velocità di 1,8 centimetri all’anno. È la sutura orientale dello scontro tra la placca Indiana con quella Euroasiatica e quella della Sonda più a Sud. Il movimento della faglia Sagaing fa ipotizzare, secondo i due scienziati, intervalli brevi tra un sisma e il successivo.

I due studiosi evidenziavano nell’area interessata dalle onde sismiche il pericolo della «liquefazione delle sabbie», cioè quando un sottosuolo sabbioso attraversato da onde sismiche si assesta, comportandosi come un liquido. Questa è stata la causa del crollo di edifici anche in Thailandia a Bangkok, a centinaia di chilometri dall’epicentro. Lo stesso fenomeno avvenne nel 1985 a Città del Messico, costruita sopra un lago prosciugato, investita dalle onde sismiche di un terremoto con epicentro nell’oceano Pacifico a 350 chilometri dalla capitale messicana, e, in misura minore, nel maggio 2012 nel terremoto in Emilia Romagna.

Il secondo «buco» sismico si trova più a Sud nel Mare delle Andamane, che fa parte dell’Oceano Indiano. La conclusione di Hurukawa e Maung Maung? «In questa “lacuna” un terremoto di magnitudo 7 non si verifica dal 1957. Un nuovo sisma potrebbe generare uno tsunami distruttivo nella parte settentrionale del Golfo del Bengala».

Corriere della sera

**………………………………………………………………………………………………………………….**

**«Il terreno rischia di liquefarsi»: il terremoto in Myanmar e le scosse «316 volte più potenti di Amatrice»** di Ferruccio Pinotti

Il direttore dell'Osservatorio nazionale terremoti dell'Ingv:«Dopo scosse così, il terreno perde coesione e inizia a comportarsi come un fluido. A rischio molte vite»

«Si tratta di un terremoto di una potenza 316 volte superiore rispetto a quella del sisma di Amatrice e di 8 volte la magnitudo maggiore mai registrata in Italia (a Messina nel 1908, ndr), storicamente assomiglia a quello dell’aprile 2015 in Nepal di scala 7,8».

Salvatore Stramondo, direttore dell’Osservatorio nazionale terremoti dell’Ingv, spiega con i numeri qual è stata la violenza del terremoto che ha colpito il Myanmar: «È in atto uno scontro tra le placche tettoniche euroasiatica e indiana di grande importanza — afferma —. Dai dati disponibili il terremoto ha rotto una lunghezza di faglia per circa 200 chilometri in direzione nord-sud».

Ma se ad Amatrice e nel centro Italia le scosse principali avevano raggiunto il 6 sulla scala Richter, e in Myanmar si è arrivati a 7,7, perché si parla di una potenza o energia espressa di 316 volte superiore? Stramondo chiarisce che man mano si sale sulla scala Richter «l’aumento dell’energia espressa, quindi l’impatto reale sul territorio e gli edifici, è esponenziale e raddoppia ogni 0,2 punti». Quindi, fatta 1 per esempio l’energia equivalente al 6 della scala Richter, lo stesso dato sarà 2 a 6,2, 4 a 6,4, 8 a 6,6, 16 a 6,8, 32 a 7, 64 a 7,2, 128 a 7,4 e 256 volte in più a 7,6, arrivando poi ad assestarsi nel dettaglio a 316 volte di più a 7,7. È una progressione che dà perfettamente l’idea del reale impatto tra gli scostamenti sulla scala Richter.

«Usare solo le scale non ha più molto senso — sottolinea Stramondo —. La magnitudo-momento, appunto, ci consente di misurare l’energia prodotta e l’impatto sugli edifici». Quindi la reale violenza del sisma. «È il dato che ci permette di applicare la scala logaritmica per valutare l’incremento e le differenze di potenza espressa». Ci sono anche esempi concreti da fare: «Con magnitudo 5 le scosse diventano forti: possono far crollare qualche casa, specie quelle mal costruite. Con 6 crolla il 60% degli edifici, si creano dei mini-tsunami e le ripercussioni si avvertono fino a circa 200 chilometri di distanza. A magnitudo 7,3 si piegano le rotaie dei treni. A 8,1 possono crollare le dighe e i ponti».

Secondo il professore «il suolo in diverse zone del Myanmar potrebbe liquefarsi, con fuoriuscita di fluidi e gli edifici si inclinano perché le fondamenta non trovano più materia di sostegno. Per alcuni effetti questo terremoto assomiglia a quello del 2012 in Emilia, dove c’erano depositi alluvionali non consolidati».

Si era notata, in alcuni punti, una trasformazione del suolo: «Dopo scosse così — prosegue Stramondo — il terreno perde coesione e inizia a comportarsi come un fluido, in maniera simile alle sabbie mobili. Si tratta di un fenomeno distruttivo, che mette a rischio molte vite».

L’epicentro in Myanmar si trova a poche decine di chilometri da Mandalay, una città con circa 1 milione di abitanti.

«Si tratta di una zona caratterizzata da sismicità molto elevata, lungo la catena montuosa dell’Himalaya: tra il 1930 e il 1956, si sono infatti verificati sei terremoti di magnitudo superiore a 7,0», conclude l’ingegner Stramondo. «È stata misurata in quell’area una deformazione superficiale del terreno di oltre un metro». Il professore aggiunge: «Le placche tettoniche sono sempre in movimento, ma vanno operate delle distinzioni importanti: anche la placca africana spinge verso nord, ma la velocità di quella indiana e di quella euroasiatica è nettamente superiore. In zone come il Myanmar si parla di alcuni centimetri l’anno: 4-5; quella africana si muove verso nord di alcuni millimetri l’anno. Quindi la quantità di energia sprigionata in quel contesto è molto superiore ed è dissipata con pesanti terremoti, spesso in scala successiva. Al primo è seguito uno di scala 6,4 e ne avremo altri, espressione del movimento di tutta l’area».

Corriere della sera

**………………………………………………………………………………………………………………….**

**Campi Flegrei: «Bradisismo più veloce, finché il suolo si alzerà ci saranno altre scosse»** di Paolo Virtuani

Francesca Bianco, direttrice del dipartimento Vulcani dell’Ingv: «Il sollevamento è passato da 1 a 3 cm al mese. È una delle zone più monitorate al mondo»

Dal 1950 nell’area del tempio di Serapide a Pozzuoli il suolo si è sollevato di circa 4 metri: da 2,50 metri sotto il livello del mare agli attuali 1,50 sopra. La stazione di rilevamento dell’Osservatorio Vesuviano a Rione Terra dal 2005 ha certificato un innalzamento di 140 centimetri. La zona del porto di Pozzuoli è quella sottoposta alle massime tensioni di sollevamento, ancora più evidenti se si pensa che tra il 1985 e il 2005 il suolo si era abbassato di 1 metro. I geologi classificano quanto avviene nei Campi Flegrei con il termine bradisismo.

«Il bradisismo in questa area è caratterizzato da sismicità e anomalie geochimiche nelle fumarole che registriamo nella Solfatara, uno dei tanti crateri che compongono la caldera dei Campi Flegrei», spiega Francesca Bianco, direttrice del dipartimento Vulcani dell’Ingv (Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia). «La caldera è per metà emersa e per metà sommersa nel golfo di Pozzuoli». Secondo i ricercatori, i terremoti che si verificano in quest’area non sono un fenomeno anomalo, ma connesso al processo di sollevamento che genera tensioni superficiali. Negli ultimi vent’anni è stato registrato un sollevamento lento ma costante, con un incremento negli ultimi tempi. «La velocità di sollevamento si è triplicata, passando da 1 a 3 centimetri al mese», aggiunge Bianco. Siamo però ancora lontani rispetto alla precedente fase di bradisismo tra il 1982 e il 1984, quando si registrarono sollevamenti fino a 9 centimetri al mese.

«Il sollevamento è accompagnato da sismicità: il suolo accumula tensioni che libera generando terremoti a bassa profondità», prosegue l’esperta. Gli ipocentri sono localizzati a una profondità massima di 5 chilometri nella parte sommersa nel golfo e di 4 km a terra. «Proprio perché sono relativamente superficiali, gli effetti sono molto intensi intorno all’epicentro, ma si attenuano a distanza».

Il terremoto di ieri notte, il più forte degli ultimi 50 anni, ha generato in punti prossimi all’epicentro un’accelerazione al suolo di 0.9-1 g, pari cioè all’accelerazione di gravità. «Secondo alcuni studi la scossa più forte che potrebbe avvenire in questa zona è di magnitudo 5-5.1», aggiunge Bianco. «Questo non significa che è quella che ci aspettiamo o che ci sarà, ma che potrebbe verificarsi in particolari condizioni, come per esempio l’attivazione congiunta di tutte le faglie della caldera. Un evento, è bene sottolineare, davvero poco probabile. Però, fino a che durerà il sollevamento del suolo, dobbiamo aspettarci scosse uguali o anche leggermente superiori a quella di ieri, che è stata seguita da una trentina di scosse molto deboli, solo dieci di magnitudo superiore a 1.0».

La caldera non è in rapporto con gli altri due vulcani attivi della zona: il Vesuvio e il monte Epomeo a Ischia. «Campi Flegrei e Vesuvio hanno due tipi diversi di attività e diversa profondità delle due camere magmatiche», spiega Gaetano Sammartino, presidente della sezione di Campania e Molise di Sigea (Società italiana di geologia ambientale). «La camera magmatica del Vesuvio è più profonda e le lave hanno un chimismo diverso, come diverse sono le eruzioni, che per il Vesuvio sono di tipo esplosivo».

L'area dei Campi Flegrei è forse la più monitorata al mondo dal punto di vista sismico e vulcanologico. «Non lo diciamo noi dell’Ingv», chiarisce Bianco, «ma i colleghi stranieri». La zona è coperta da numerosi sensori, telecamere agli infrarossi e centraline, sia a terra che in mare, che rilevano in tempo reale una serie di parametri. I sensori e le centraline, per esempio, sono state in grado di rilevare il forte aumento dell’anidride carbonica — di origine profonda per il degassamento del magma — nelle fumarole della Solfatara che si sono registrate a partire dal 2005, quando è iniziata l’attuale fase di sollevamento. A parte le scosse sismiche, il pericolo maggiore è costituito dalla minaccia di eruzione della caldera.

«L’ultima è avvenuta nel 1538, un’eruzione minore. Non siamo in grado di dire quanto durerà l’attuale fase di bradisismo, ma non siamo vicini a un’eruzione. Nessuno dei parametri monitorati indica l’avvicinarsi di un’eruzione a breve termine, non ci sono anomalie compatibili con questo scenario. Tenendo sempre presente che la caldera dei Campi Flegrei è un vulcano attivo e, in quanto tale, non si può escludere un’eruzione in un futuro lontano».