

# SALE L'ALLERTA AI CAMPI FLEGREI

**Il supervulcano napoletano, che assieme al Vesuvio detiene il poco invidiabile record del più alto rischio vulcanico del mondo, ha intensificato la sua attività: i flussi di gas emessi dalle fumarole sono raddoppiati e anche la temperatura del sistema idrotermale è salita.**

**Nulla di imminente per ora, ma nulla da trascurare** *di Rossana Rossi*

**L'**allarme non è ancora scattato, ma il supervulcano annidato nel sottosuolo napoletano è tenuto sotto continuo monitoraggio. Il suo "respiro" è controllato grazie a un nuovo metodo di studio sviluppato da un'équipe di ricercatori dell'Ingv di Napoli e dell'University College di Londra, diretti da Christopher Kilburn. Il metodo si basa sull'osservazione delle deformazioni del suolo confrontate con il tasso di sismicità, cioè sull'analisi dello sforzo al quale sono soggette le rocce vulcaniche. All'aumentare dello sforzo, oltre una certa soglia, le rocce diventano fragili e generano fratture sempre più profonde che possono innescare un'eruzione. Un pericolo che i Campi Flegrei potrebbero correre in un futuro non troppo lontano. «Osservando come il suolo si frattura e si muove», spiega Kilburn, «pensiamo che il vulcano si stia avvicinando a uno stato critico in cui un ulteriore aumento di attività accrescerebbe la possibilità di un'eruzione». In effetti, il flusso di gas nelle fumarole è raddoppiato e il sistema idrotermale si è riscaldato di circa 10 gradi, tanto che nel 2012 la Protezione Civile ha innalzato il livello di allerta a giallo, un gradino più alto di quello del Vesuvio, che si trova al livello verde di quiete. «Fortunatamente», dice il ricercatore dell'Ingv Giuseppe De Natale, «la

nostra recente analisi dei dati geofisici e geochimici degli ultimi 37 anni indica che il magma è ancora lontano dalla superficie e si trova localizzato nel serbatoio principale a 7-8 chilometri di profondità. Inoltre, quello risalito negli anni 70-80 risulta oggi solidificato e questo spiegherebbe le variazioni geochimiche osservate negli ultimi 10-15 anni nelle fumarole». Certo è che i Campi Flegrei appartengono alla categoria dei vulcani dal più alto potenziale esplosivo, in grado di provocare una catastrofe a livello planetario. Non per nulla i sostenitori della fine del mondo, prevista per il 2012 dal calendario maya, avevano posto l'eruzione di questo temibile gigante tra le cause più probabili del realizzarsi della drammatica profezia.

## Da sempre fonte di calore

A descriverli basta il nome: Campi Flegrei, dal greco *phlegraios*, che significa bruciante, ardente. Qui gli antichi Romani sfruttavano le numerose sorgenti di acque termali e qui, sulle sponde del cupo lago di Averno, il poeta Virgilio immaginava l'ingresso al mondo degli Inferi. Per la mitologia greca, nei "campi ardenti" si scontravano dei e giganti: questi ultimi, nascosti sottoterra, facevano tremare il suolo che emetteva fuoco, cenere e lapilli. L'ultima volta, dopo anni di tremori e una ventina di metri di sollevamento del suolo, lo scrollone di uno dei giganti

produsse un nuovo cono vulcanico alto 133 metri. Era il 1538, quando in 48 ore nacque il Monte Nuovo. Le eruzioni che seguirono non fecero molte vittime perché gli abitanti di Pozzuoli avevano fatto in tempo a fuggire. Soltanto una ventina di curiosi che avevano scalato il monte appena spuntato furono travolti dal magma incandescente. Ben diversi erano stati gli effetti dell'eruzione che 39.000 anni fa aveva devastato la zona: il volume di materiale vulcanico espulso era stato di 150-300 chilometri cubi e le ceneri erano arrivate fino in Siberia. Secondo una teoria dei paleontologi del gruppo di ricerca britannico Reset, l'evento avrebbe reso il clima così freddo da causare l'estinzione dell'uomo di Neanderthal.

## Nelle viscere del mostro

L'area dei Campi Flegrei è da 67 anni in uno stato di instabilità intermittente, caratterizzato da sciami di lievi terremoti, un'intensa attività fumarolica e deformazioni del suolo note come bradisismi. Da almeno duemila anni, infatti, la caldera flegrea è soggetta a



periodici abbassamenti e innalzamenti del terreno. La sua evoluzione è visibile vicino al porto di Pozzuoli sulle colonne del Serapeo, un mercato di epoca romana, inizialmente considerato tempio dedicato a Serapide. Su queste colonne si ritrovano infatti i fori prodotti dai litodomi, molluschi marini che vivono in una zona del litorale che dipende dalle maree. La loro presenza testimonia il lento abbassamento e sollevamento dell'area dall'epoca romana in poi. Il pavimento del tempio rimase sotto il livello del mare fino al 1983 per poi cominciare a risalire al di sopra. L'innalzamento continua: tra il 2005 e il 2010 il suolo si è sollevato di 6 centimetri, mentre tra il 2010 e oggi l'aumento è stato di altri 36. Il fenomeno pare dovuto sia all'aumento di pressione per afflusso di nuovo magma negli strati superficiali della caldera sottostante sia per

l'esalazione di fluidi da un serbatoio magmatico profondo. Per scoprire il principale meccanismo coinvolto nei vari periodi, è stato messo a punto un progetto internazionale di ricerca chiamato *Campi Flegrei Deep Drilling Project* che prevede perforazioni del suolo ad alte profondità. Coordinato dall'Ingv, il progetto ha visto per ora la realizzazione di un pozzo "pilota" profondo 500 metri nell'area dell'ex acciaieria Ilva a Bagnoli che ha consentito di ricostruire la storia stratigrafica delle ultime eruzioni.

### Vivono qui 500mila persone

L'esame delle "carote" di terreno ottenute con le perforazioni profonde ha riservato diverse sorprese: come la scoperta di uno strato di tufo grigio risalente a 47.500 anni fa, prodotto da un'importante eruzione della quale non si conosceva l'esistenza. Nel pozzo pilota e nell'area limitrofa sono

stati poi alloggiati sensori innovativi per monitorare la dinamica del vulcano e gli episodi di bradisismo con una sensibilità mille volte più alta di quella ottenibile con l'usuale strumentazione di superficie. Il prossimo passo sarà la perforazione di un secondo pozzo che si spingerà fino a 3,5 km nelle viscere del mostro per acquisire una conoscenza dettagliata delle dinamiche e della struttura della caldera flegrea. Si migliorerà così l'interpretazione dei precursori di un'eruzione: un'informazione fondamentale per allertare oltre mezzo milione di persone che vivono nell'area.

## Due termini geologici da capire

**Caldera** Dal latino *calidarius*, caldo, è una conca che si forma in seguito al crollo e allo sprofondamento di un vulcano su se stesso dopo un'eruzione (in questo caso quella del Tufo Giallo Napoletano di 15.000 anni fa). Il diametro varia e può arrivare a essere misurato in chilometri.

**Bradisismo** Dal greco *bradys*, lento e *seismòs*, scossa, è un movimento lento del suolo in contrapposizione con il movimento veloce che si realizza nel corso di un terremoto.

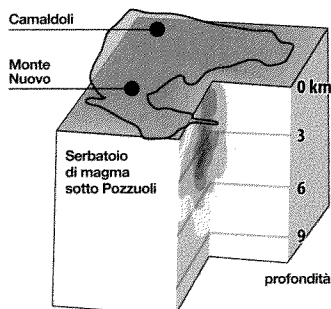
## La simulazione dell'eruzione

La simulazione, a cura dell'Ingv di Pisa, di una possibile eruzione pliniana ai Campi Flegrei che mostra l'entità del fenomeno nel tempo e l'estensione delle zone coinvolte. Nelle parti colorate in rosso la temperatura è di circa 100°C, in quelle rosse e gialle di 350°C.

## Una sola camera magmatica alimenta tutti i vulcani napoletani

I Campi Flegrei sono una grande caldera attiva e quiescente di circa 230 km quadrati con un diametro di 12 km. I suoi limiti sono dati dalla collina di Posillipo, da quella dei Camaldoli, dai rilievi settentrionali del cratere di Quarto, dalla collina di Sanseverino, dall'acropoli

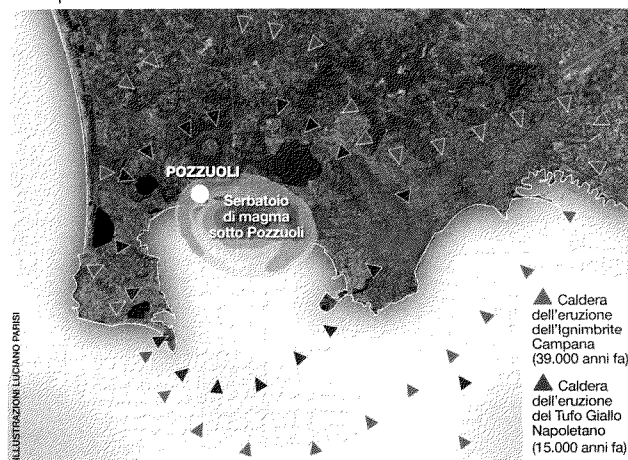
di Cuma e dal Monte di Procida. In quest'area si trovano numerosi crateri e decine di piccoli edifici vulcanici alimentati da una camera magmatica sotterranea situata alla profondità di oltre 7.000 metri, che alimenta anche il Vesuvio e Ischia.



4 chilometri: il diametro presunto del serbatoio di magma

1,8 metri: il sollevamento del terreno a Pozzuoli tra il 1982 e 1984

36 centimetri: il sollevamento del terreno dal 2010 a oggi

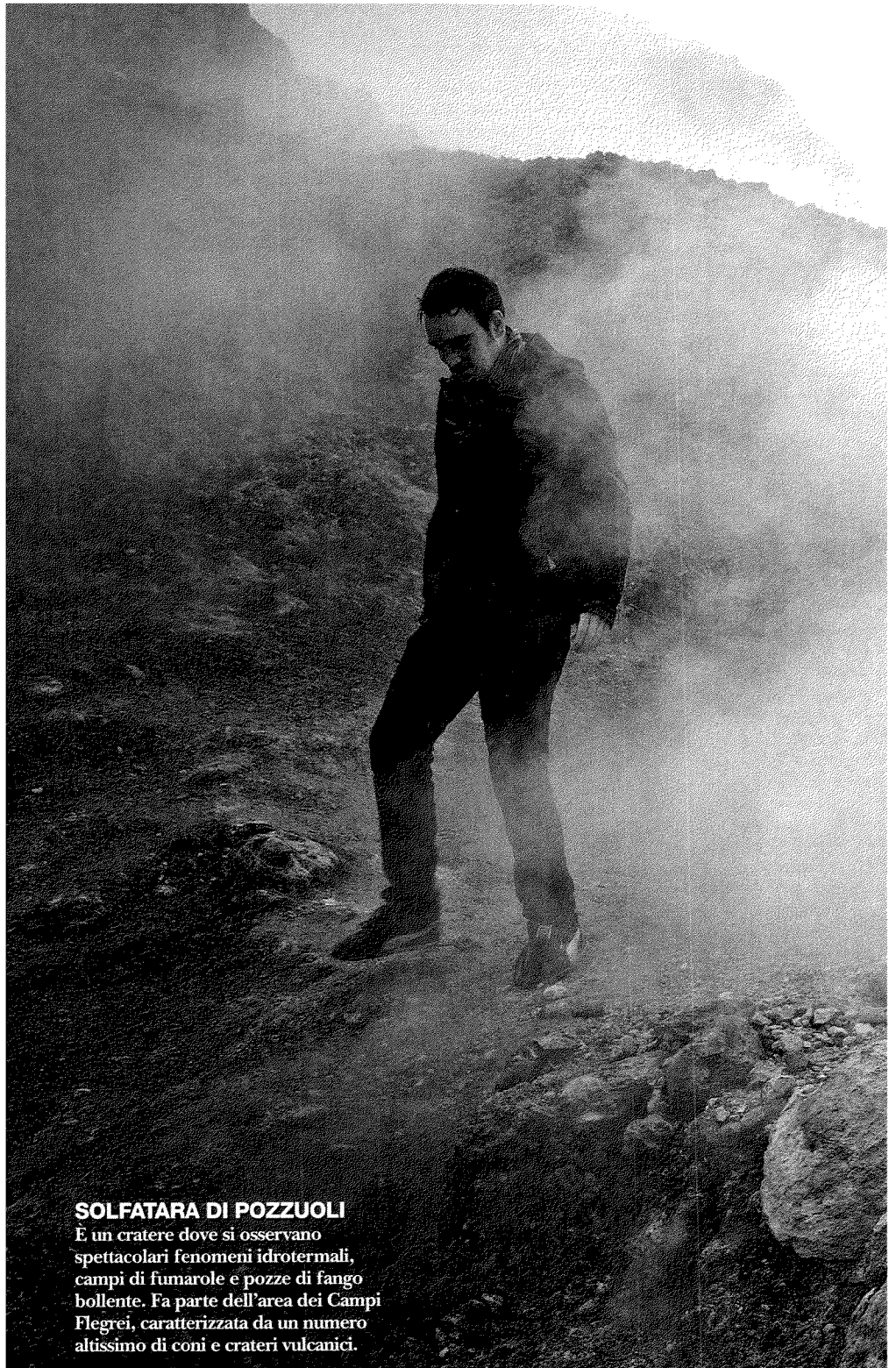


## Sono 4 i livelli di allerta

✓ I livelli di allerta, definiti dalla Protezione Civile, **indicano lo stato di attività del vulcano e la "prossimità" di una possibile eruzione**. Sono individuati sulla base dei dati di monitoraggio, che determinano lo stato di attività del vulcano. Sono rappresentati in quattro colori: verde (stato di quiescenza), giallo (stato di attenzione), arancione (preallarme) e rosso (allarme). Quando si raggiunge il livello rosso, deve essere evacuata l'intera "zona rossa" cioè quella più esposta all'eruzione, definita dalla Protezione Civile. Ai Campi Flegrei sono installati strumenti per il rilevamento continuo di sismicità, deformazioni del suolo ed emissioni di gas dalle fumarole. Inoltre si effettuano periodiche campagne per la misura di parametri geofisici e geochimici.

### LIVELLI DI ALLERTA VULCANICA

	<b>Livello base</b>	
	<b>Stato di attenzione</b>	
	<b>Pre allarme</b>	
	<b>Allarme</b>	
	<b>Vesuvio</b>	
	<b>Campi Flegrei</b>	



### SOLFATARA DI POZZUOLI

È un cratere dove si osservano spettacolari fenomeni idrotermali, campi di fumarole e pozze di fango bollente. Fa parte dell'area dei Campi Flegrei, caratterizzata da un numero altissimo di coni e crateri vulcanici.

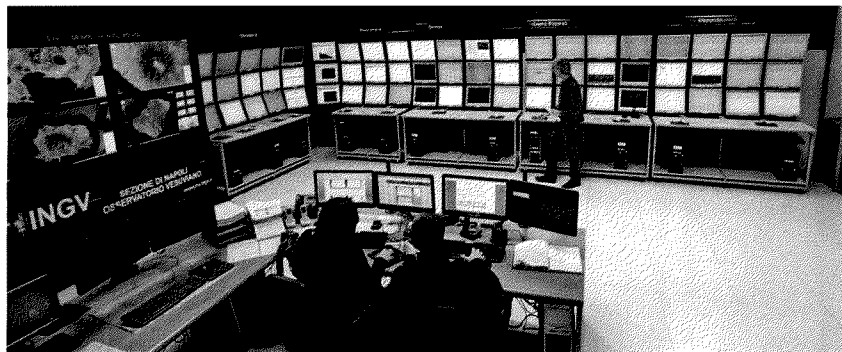
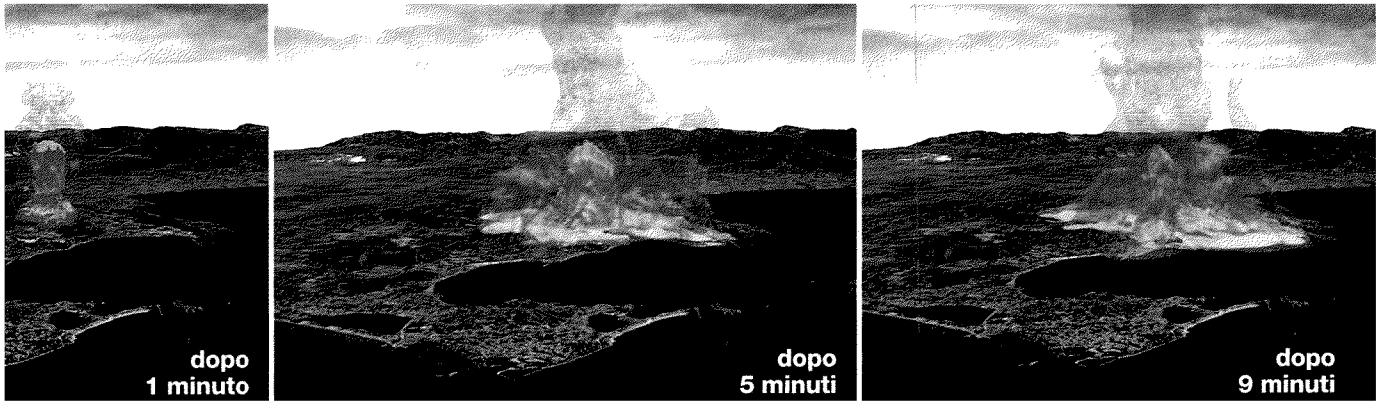


**VESUVIO** Il vulcano è formato dalla sovrapposizione di due diversi edifici: il Monte Somma (1.130 metri) e il cono del Vesuvio (1.281 metri).



qualche secondo dopo l'inizio dell'eruzione





**SALA DI MONITORAGGIO** dell'Osservatorio Vesuviano. Attiva 24 ore su 24, ospita costantemente almeno 2-3 tecnici che tengono sotto controllo le aree vulcaniche napoletane, con l'obbligo di comunicare ogni evento fuori dalla norma con comunicati.

