



# CULTURA

## RICERCA & TECNOLOGIA



**Campi flegrei: una miniera di tesori non solo naturalistici, storici e culturali, ma anche geomorfologici e geotermici. Questo il presupposto del progetto di perforazione profonda "Deep Drilling". Tanti gli obiettivi: acquisire dettagliate informazioni di natura vulcanologica, per mettere a punto innovative tecnologie sia per le perforazioni profonde, sia per misurare le deformazioni geomorfologiche, poste fino a 2 mila metri, connesse ai fenomeni del bradisismo e delle eruzioni, sia per produrre energia alternativa di tipo geotermico. Inoltre, sviluppo di ricerche innovative ad alto contenuto tecnologico nel settore del monitoraggio e della sicurezza dell'ambiente marino costiero.**

**Capofila l'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia (con i coordinatori Massimo Cocco e Paola Montone) con il centro di competenza regionale Amra, guidato da Paolo Gasparini e il dipartimento di Scienze fisiche dell'Università Federico II di Napoli. Illustri le collaborazioni: l'Istituto per l'Ambiente marino costiero del Cnr (Iamc), che si occuperà della parte a mare, l'Istituto nazionale di Ottica applicata del Cnr (Inoa), che si occuperà di tutta la parte relativa all'utilizzo delle tecnologie a fibre ottiche, il geological Survey statunitense, il Gfz (Geo Forschungs Zentrum) di Berlino, l'Icdp, una delle più importanti organizzazioni, a livello internazionale, per le perforazioni profonde crostali, l'Iodp, il programma integrato per la perforazione oceanica profonda, l'University College di Londra, l'Università tedesca di Gottinga e l'Eth, il politecnico federale, di Zurigo.**

● Tania Sabatino

Utilizzare i segreti nascosti nelle viscere della terra dei Campi Flegrei, famosi per il loro intreccio di bellezze naturalistiche, storia e mito, per acquisire dettagliate informazioni di natura vulcanologica, per mettere a punto innovative tecnologie sia per le perforazioni profonde, sia per misurare le deformazioni geomorfologiche, poste fino a 2 mila metri, connesse ai fenomeni del bradisismo e delle eruzioni, sia per produrre energia alternativa di tipo geotermico. È questo il fulcro di un grosso progetto, partito due anni fa, che coinvolge importanti organizzazioni internazionali, dal nome emblematico "Campi Flegrei Deep Drilling", ossia proprio "perforazione profonda" nei cosiddetti Campi ardenti.

Capofila l'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia, l'Amra, guidata da Paolo Gasparini, e il dipartimento di "Scienze fisiche" dell'Università Federico II di Napoli. Illustri le collaborazioni: l'Istituto per l'Ambiente marino costiero del

### Geofisica

## Rilevazioni nelle viscere dei Campi Flegrei: così si controllano eruzioni e bradisismo

77

Un obiettivo nevralgico è quello di misurare il gradiente termico al di sotto del sistema acquifero.

Una rete marina con sensori multi parametrici disposti sul fondo del mare

Giuseppe De Natale

Cnr (Iamc), che si occuperà della parte a mare, l'Istituto nazionale di Ottica applicata del Cnr (Inoa), che si occuperà di tutta la parte relativa all'utilizzo delle tecnologie a fibre ottiche, il geological Survey statunitense, il Gfz (Geo Forschungs Zentrum) di Berlino, l'Icdp, una delle più importanti organizzazioni, a livello internazionale, per le perforazioni profonde crostali, l'Iodp, il programma integrato per la perforazione oceanica profonda, l'University College di Londra, l'Università tedesca di Gottinga e l'Eth, il politecnico federale, di Zurigo. Coinvolti anche i centri di ricerca islandesi, per la comunanza di intenti e per gli studi aventi obiettivi comuni.

Lo scopo ultimo del progetto - spiega Giuseppe De Natale, dirigente di ricerca per la sezione napoletana dell'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia - è quello di creare un laboratorio internazionale di vulcanologia che convogli le competenze di esperti internazionali per il monitoraggio del rischio vulcanico e la produzione di energia geotermica.

Tanti gli step. Il primo consiste nello scavare un pozzo di perforazione a 2 chilometri di profondità, onde poter acquisire informazioni nevralgiche di tipo strutturale e testare la fattibilità della perforazione stessa ad un livello più profondo. Il secondo consiste nella creazione di un pozzo, propedeutico al primo, profondo ben 4 chilometri.

Bisogna tenere presente - ribadisce De Natale - che a 4 chilometri di profondità è possibile trovare anche temperature di seicento gradi centigradi, rispetto alle quali non è possibile operare con i macchinari tradizionali, visto che ne verrebbero danneggiati, ma solo con innovative tecnologie a fibra ottica.

Grazie alle perforazioni profonde, dunque, sarebbe possibile raggiungere due macro-obiettivi: la conoscenza della



Claudia Troise, ricercatore dell'Istituto Ingv e Giuseppe De Natale (dirigente di ricerca del progetto) durante un esperimento di monitoraggio dei gas vulcanici alla Solfatara di Pozzuoli.

struttura, della geocronologia e delle caratteristiche geochimiche della caldera, in relazione ai fenomeni subvulcanici, nonché la presenza, l'evoluzione ed il ruolo dei fluidi idrotermali, le interazioni acqua - roccia ed il sistema acquifero, da una parte.

La messa a punto di tecnologie e sistemi a fibre ottiche ad alta innovazione per le perforazioni profonde e per il monitoraggio e la sorveglianza vulcanica ad elevata profondità, che mirano cioè a creare degli "osservatori profondi" delle deformazioni, posti in ambienti a 2 mila metri di profondità caratterizzati da temperature di ben 600 gradi centigradi, in maniera tale da cogliere, con estrema precisione, i più piccoli segnali di bradisismo o di vulcanesimo, dall'altra.

Un obiettivo nevralgico - commenta De Natale - è quello di arrivare a misurare il gradiente termico al di sotto del sistema acquifero, un luogo dove l'acqua non esiste più allo stato liquido, ma solo sotto forma di gas, a causa dell'elevata pressione e delle elevatissime temperature.

Un obiettivo fondamentale per capire le condizioni strutturali e geofisiche che si trovano a mille gradi centigradi e per comprendere a quale temperatura si trova il magma.

Per raggiungere questo scopo, l'equipe di esperti non si limiterà alle rilevazioni a terra, ma ricorrerà anche alle perforazioni a mare, tramite apposite navi, attrezzate per trivellare il fondo marino.

La rete marina disporrà di sensori multi-parametrici (geofisici, meteo-marini, acustici, termici, composizione chimica delle acque, etc.) disposti sul fondo mare, comunicanti con apposite boe, cosiddette "masters", mediante un link, cioè un collegamento, acustico o via cavo. La trasmissione dati tra le boe (centri di raccolta dati) e dalle boe a terra avverrà mediante link radio con trasmissione digitale dei dati a larga banda, permettendo l'elaborazione di una densa quantità di informazioni in funzione del tempo. «La realizzazione di un complesso progetto di perforazione profonda nella baia di Pozzuoli - sottolinea Aldo Zollo, responsabile della sezione per il rischio sismico della società consortile Amra e professore di Sismologia presso il Dipartimento di Scienze fisiche dell'Università di Napoli Federico II - rappresenta un volano per lo sviluppo di ricerche innovative ad alto contenuto tecnologico nel settore del monitoraggio dell'ambiente marino costiero in un'area densamente popolata quale quella flegrea e

soggetta a rischi naturali ed industriali." Infatti, secondo le parole di Zollo, data la complessità dell'architettura di sistema e le problematiche connesse all'operabilità della rete in condizioni estreme, la tecnologia richiesta per la realizzazione dei vari componenti (sensori, acquisitori, sistemi di trasmissione acustici e via-etero) è altamente innovativa e probabilmente esportabile in altri tipi di applicazione, con il risultato di accrescere il valore di competitività delle aziende coinvolte nello sviluppo del prototipo.

In tal senso fondamentale appare proprio l'apporto della società Amra, coinvolta nel trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca scientifica d'avanguardia nel settore dei rischi ambientali, e all'avanguardia per le peculiari competenze ed il know-how tecnologico nel campo della sensoristica in ambiente marino messe in campo.

Il progetto ha come obiettivo - spiega Gasparini - lo sviluppo e la realizzazione, sotto forma di prototipo, di una rete integrata di sistemi di misura di parametri ambientali in mare che abbia come caratteristica fondamentale la multi-funzionalità.

Una rete che sia capace di acquisire dati ed elaborare in tempo quasi-reale modelli fisici utilizzabili per svariate applicazioni non solo nel campo della geofisica e vulcanologia, come il monitoraggio sismico e la deformazione delle aree vulcaniche, nonché l'early warning per maremoti e onde anomale.

L'importanza è la rilevanza dell'accordo - evidenzia Ligno Della Volpe amministratore delegato di Amra - dimostra che le competenze scientifiche locali possono, se adeguatamente supportate, essere messe in rete e diventare un 'prodotto' spendibile anche all'estero.

Altro scopo strategico, in quanto legato ad un'ottimizzazione della gestione delle risorse energetiche ed al nodo insoluto dell'esauribilità delle risorse naturali, sta nella promozione di una produzione massiccia di energia geotermica, "importante energia alternativa", utilizzata sia per produrre calore che per generare elettricità.

Un progetto utile ed ambizioso, che verrà realizzato grazie a 10 milioni di euro (2 per il pozzo di perforazione di 2 chilometri, 8 per quello da 4) messi a disposizione dalla Icdp e agli altri 10 milioni che arriveranno, in maniera indiretta, grazie all'utilizzo delle navi iper-tecnologiche, per perforazione marina, dell'Iodp.