

DIRETTORE RESPONSABILE | **SONIA TOPAZIO**

NOVEMBRE | 2006 N°3

REGISTRAZIONE AL TRIBUNALE DI ROMA N. 80/2006 1 MARZO

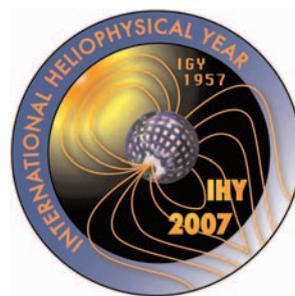
COMITATO SCIENTIFICO A. **AMATO** | A. **MORELLI** | A. **NERI** | M. **STUCCHI** | B. **ZOLESI**DIRETTORE SCIENTIFICO | **ENZO BOSCHI**

## Esercitazione in Campania per il rischio Vesuvio

di **Giovanni Macedonio**

Il mese scorso si è svolta in Campania "MESIMEX" (Major Event SIMulation EXercise), l'esercitazione organizzata dal Dipartimento della Protezione Civile (DPC) e la Regione Campania, con il contributo dell'UE. L'esercitazione è consistita nella simulazione di una crisi vulcanica al Vesuvio; una crisi che, se dovesse evol-

vere verso un evento eruttivo, sarebbe fronteggiata con l'impiego di mezzi straordinari da parte del Sistema Nazionale di Protezione Civile, di cui l'INGV fa parte. Durante le diverse fasi dell'esercitazione, sono state coinvolte tutte le strutture che intervengono in stato di crisi e sono stati simulati, anche se in un tempo ristretto rispetto a quanto potrebbe accadere realmente, tutti gli interventi previsti dal Piano Nazionale di Emergenza per l'Area Vesuviana: da quelli previsti nella fase di attenzione (livello giallo) in caso di allarme (livello rosso), culminanti con l'evacuazione degli abitanti dalla zona di maggior rischio (zona rossa). Essendo Mesimex una simulazione, è stato evacuato un campione di popolazione appartenente ai 18 comuni dell'area rossa, per un totale di circa 2mila persone, rappresentando un notevole passo avanti rispetto alle precedenti simulazioni che avevano visto la partecipazione di un solo comune per volta. Con Mesimex, per la prima volta, si è avuta la partecipazione dell'UE con la presenza di vulcanologi di diversi paesi e il coinvolgimento delle Ambasciate e dei Consolati per il censimento e l'assistenza dei cittadini stranieri presenti nell'area rossa. Un'importante novità dell'esercitazione è stata rappresentata dalla messa in sicurezza dei beni culturali in caso di evento catastrofico, attraverso la simulazione di interventi di salvaguardia del patrimonio archeologico all'interno degli scavi di una villa romana nel comune di Somma Vesuviana. Il coordinamento degli esperti è stato organizzato in 29 VET (Volcanic Expert Team): 29 squadre di ricercatori e tecnici dell'INGV, Università ed enti di ricerca italiani e stranieri che, sotto il coordinamento dell'INGV di Napoli, hanno effettuato campagne di misura e raccolto dati per il potenziamento del monitoraggio, come previsto dal Piano di Emergenza in situazione di crisi. I dati raccolti durante l'esercitazione, si aggiungono a tutte le informazioni che provengono dalle reti permanenti di sorveglianza sismica, geodetica, geochimica e gravimetrica [Continua a pag 2->](#)



L'INGV promuove le attività europee di fisica ionosferica durante l'anno eliofisico internazionale 2007-2008.

## L'Etna

di **Marco Neri**

E' da circa un decennio che l'Etna dà di se un'immagine vivace e spettacolare, alternando attività esplosive ed effusive spesso molto complesse per dinamiche e caratteri strutturali. L'attività eruttiva degli ultimi mesi, che segna la riapertura del condotto del Cratere di Sud-Est (uno dei quattro crateri sommitali del vulcano) dopo circa 5 anni di stasi, è figlia proprio del complesso assetto strutturale di questo vulcano. Ma per meglio comprendere l'attuale attività dell'Etna occorre tornare indietro di alcuni anni, ricostruendo lo stato dello stress interno all'apparato che guida i processi intrusivi e le risalite magmatiche nei condotti. L'eruzione avvenuta tra il 7 Settembre 2004 e l'8 Marzo 2005 non è certo ricordata tra le più eclatanti. Praticamente "scompare" se confrontata con le due grandi eruzioni che l'hanno preceduta nel 2001 e nel 2002-2003, caratterizzate da vivaci dinamiche eruttive e di grande impatto sul territorio. Eppure si tratta di un evento ugualmente importante, perché è avvenuto quasi "silenziosamente", non accompagnato da alcun segnale precursore evidente, come invece è accaduto spesso nei periodi pre-eruttivi precedenti. E questo ha promosso filoni di ricerca importanti e dai risultati inediti e per certi versi sorprendenti. La frattura eruttiva si è sviluppata alla base orientale del Cratere di Sud-Est, propagandosi

verso Sud-Est per quasi 2 km. In generale, questo è uno scenario comune all'Etna, quando la pressione del magma nel condotto centrale aumenta fino a spaccare le rocce incassanti, promuovendo l'apertura di fratture che si irradiano dal condotto verso la periferia del vulcano. Solitamente, questo tipo di fratture si completa nell'arco di 24-48 ore, dopo di che le bocche eruttive si stabilizzano in una determinata posizione. Nel settembre 2004, però, la propagazione delle fratture è stata molto più lenta, durando circa una settimana, e questo lento procedere non è stato accompagnato da alcun terremoto rilevabile dalla fitta rete sismica dell'INGV. Inoltre, la cinematica leggibile nel campo di fratture indicava una chiara componente di movimento obliqua destra. Infine, la lava che emergeva dalle bocche eruttive era quasi priva di gas e difatti non produceva alcuna attività esplosiva rilevante. Anche questo era un dato importante, perché indicava che il magma eruttato era già "degassato", cioè risiedeva da qualche anno nel condotto del Cratere di Sud-Est. Queste tre osservazioni fondamentali (la lenta propagazione delle fratture, il loro arrangiamento strutturale e l'assenza di attività esplosiva), suggeriscono che il trigger dell'eruzione non è stato determinato semplicemente dalla risalita di masse magmatiche nel condotto centrale. Ma allora, cosa ha innescato l'eruzione? La risposta a questo quesito si trova indagando la più recente storia deformativa dell'area sommitale dell'Etna. Sin dal 1998 il bordo orientale del Cratere Centrale è stato segnato da vistosi sistemi di fratture beanti orientati prevalentemente in senso N-S. Dal 1998 al 2001 queste fratture si sono progressivamente allargate ed estese verso Nord-Est e verso Sud-Est, fino a tagliare il fianco occidentale del Cratere di Sud-Est. [Continua a pag 2->](#)

### SOMMARIO

Esercitazione in Campania	→ 1
L' Etna	→ 1
Aggiornamento terremoti	→ 1
La pubblicazione	→ 2
L' Articolo	→ 2
INGV ed ANDRILL	→ 3
La bacheca	→ 3
Opinioni a confronto	→ 3
Terremoti di origine glaciale	→ 4
L'Ospite	→ 4

**Aggiornamento sui terremoti**



**Segue da pagina pag. 1 - Macedonio** → gestite dall'Osservatorio Vesuviano (OV). Gli interventi hanno coperto tutti i settori del monitoraggio: l'installazione della rete sismica mobile, potenziamento della rete sismica permanente e l'installazione di un array sismico con trasmissione e processamento dati *real-time*, l'installazione di una rete sismo-acustica, una campagna di livellazione di precisione, potenziamento della rete GPS in continuo e misure GPS discrete, una campagna di misure con laser scanner al cratere del Vesuvio, una campagna gravimetrica, misure magnetiche,

**Segue da pagina 1 - Neri** → Nel 2004-2005 la porzione meridionale del sistema di fratture ha superato il Cratere di Sud-Est tagliando anche il suo fianco orientale e generando le bocche eruttive del Settembre 2004. Complessivamente si tratta, quindi, di un fascio di fratture esteso per oltre 6 km, che interessa l'intera area sommitale del vulcano. È stato questo sistema di fratture ad intercettare il condotto del Cratere di Sud-Est e ad "estrarre" il magma ivi contenuto, innescando l'eruzione. Insomma, quella del 2004-2005 è l'archetipo di un'eruzione "passiva", avvenuta non tanto per un input magmatico proveniente dal profondo del vulcano, quanto piuttosto per una causa esterna, indipendente dal sistema di alimentazione del vulcano. In senso più ampio, questo complesso sistema di fratture è riconducibile alle deformazioni che interessano

campionamenti geochimici, misure del plume, campionamenti delle acque, misure dei flussi di gas, misure MiniDOAS, misure termiche con telecamera all'infrarosso, l'installazione di una nuova telecamera all'infrarosso fissa ed osservazioni vulcanologiche. Inoltre, si sono aggiunte le misure di stabilità dei versanti, l'analisi dati remote-sensing e interferometria SAR, la simulazione della dispersione delle ceneri vulcaniche nell'atmosfera e la definizione dei carichi al suolo utilizzando dati di previsioni meteo integrati, poi, con gli studi di vulnerabilità degli edifici. A queste attività, si sono

il fianco orientale e meridionale dell'Etna. Questi fianchi del vulcano "collassano" molto lentamente verso Est e verso Sud, generando l'apertura di fratture nell'area sommitale del vulcano, che corrispondono ad aree in forte estensione, come delle "nicchie di distacco" di immense frane. Questa ipotesi è stata anche confermata dall'analisi delle deformazioni di modelli analogici del vulcano ricostruiti in laboratorio. È questo il meccanismo che ha generato sia l'eruzione del 2004-2005, sia, almeno in parte, anche l'attività eruttiva dell'Etna di questi ultimi mesi, che ha visto la riattivazione delle fratture del Settembre 2004 e l'apertura di nuove fratture, tutte rispondenti ad un contesto deformantivo riconducibile allo stesso fenomeno di collasso. In termini di hazard, questi processi deformativi non sono necessariamente pericolosi. Si tratta di processi

affiancate quelle svolte nei laboratori di analisi dei dati sismici, geodetici, geochimici, cartografici, ecc. In occasione di Mesimex, si sono realizzate tre importanti mostre dedicate al Vesuvio. In conclusione, la risposta del sistema organizzativo all'emergenza simulata è stata ottima, soprattutto per gli aspetti di interazione tra le diverse componenti nazionali e con gli Stati membri dell'UE. Ora ci aspetta il compito di riflettere su tutto l'andamento di Mesimex e di individuare ed eliminare le criticità del sistema per essere ancora più preparati a fronteggiare un'emergenza vera ■

lenti, che guidano l'apertura di una parte delle fratture eruttive, ma la loro entità e le modalità di apertura sono tali che il vulcano riesce a dissipare gradualmente la sua energia. Ben diverso sarebbe lo scenario nel caso in cui i condotti vulcanici fossero interessati da importanti risalite magmatiche. Esse potrebbero interagire con questi fenomeni deformativi ed accelerare i processi di collasso di fianco in atto, innescando eruzioni più importanti e potenzialmente molto più pericolose ■

*Questo testo è basato sui risultati scientifici pubblicati in:*

*Neri M., Acocella V., (2006), The 2004-05 Etna eruption: implications for flank deformation and structural behaviour of the volcano. J. Volcanol. Geotherm. Res., 158, 195-206, DOI:10.1016/j.jvolgeores.2006.04.022.*

## La pubblicazione



L'intervista di **S. Topazio**

Che cosa nascondono le rocce sedimentarie che formano la catena degli Appennini Meridionali? Molto probabilmente delle scaglie tettoniche dell'originario basamento cristallino sul quale si sono depositati notevoli spessori

di sedimenti di piattaforma carbonatica e di bacino piegati e sollevati a partire da 8 m.a. fino a diventare la catena montuosa che forma la spina dorsale della nostra Penisola. Questa tesi è avanzata da due geofisici, Luigi Improta dell'INGV e Margherita Corciulo dell'Università di Napoli Federico II, in un articolo pubblicato sull'ultimo numero della rivista americana *Geology* (\*) per spiegare i valori molto elevati di velocità di propagazione delle onde sismiche P (circa 7 km/s) osservati in una vasta regione dell'Appennino Campano-Lucano a 8-9 km di profondità.

**Per quale motivo avete intrapreso questo studio?**

Questo studio, parla il ricercatore Luigi Improta, s'inscrive nell'acceso dibattito scientifico circa il coinvolgimento o meno del basamento cristallino negli Appennini Meridionali. La natura della crosta profonda in catena è ancora poco conosciuta ed il nostro lavoro fornisce dei nuovi, importanti vincoli sulla struttura crostale a sostegno di tale coinvolgimento.

**Dottor Improta, attraverso quale metodo d'indagine avete identificato la regione caratterizzata da valori anomali di velocità delle onde P?**

Il metodo d'indagine è la tomografia con dati di sismica a rifrazione. Il punto di forza di questo studio è l'utilizzo di una tecnica d'inversione tomografica non-lineare, che non richiede l'introduzione di un modello di riferimento di partenza. Si tratta di una tecnica innovativa, sviluppata da Andre Herrero dell'INGV, che abbiamo utilizzato per l'esplorazione di diverse aree in ambiente di collisione continentale.

**In quale regione si sono svolte le indagini geofisiche che vi hanno portato ad ipotizzare la presenza di rocce cristalline al di sotto della copertura sedimentaria?**

Abbiamo analizzato profili sismici a rifrazione lungo l'asse della catena appenninica, nel settore che si estende dal Molise all'Irpinia. Sebbene acquisiti nel 1992, questi sono gli unici dati di buona qualità disponibili nella zona assiale della catena.

**Quali sono le implicazioni principali del vostro studio?**

Un'importante implicazione riguarda la sismotettonica in Appennino Meridionale. La tesi di rocce cristalline ad appena 8-9 km di profondità implica, infatti, che i grandi terremoti appenninici, come il disastroso evento dell'Irpinia del 1980, si potrebbero enucleare all'interno di rocce cristalline, mentre secondo i modelli tettonici che escludono il coinvolgimento del basamento cristallino nella catena le faglie sismogenetiche sarebbero confi-

nate in rocce sedimentarie. Altra implicazione riguarda la ricerca d'idrocarburi in Appennino meridionale, area di grande interesse in considerazione della scoperta negli anni '90 di significativi giacimenti di petrolio in Lucania. La presenza di scaglie di rocce cristalline riduce, infatti, le possibilità di avere ripetizioni in verticale di giacimenti intrappolati nelle pieghe che deformano le rocce carbonatiche.

Per concludere, in questo studio poniamo l'attenzione sulla necessità di avviare nuove campagne di sismica crostale negli Appennini Meridionali e Sicilia con tecniche d'acquisizione innovative, come quelle impiegate recentemente per l'esplorazione di regioni di collisione continentale quali la Nuova Zelanda, il Giappone, le Ande. Ciò permetterebbe di definire finalmente modelli regionali realistici della struttura crostale profonda, che al momento è conosciuta con grande incertezza ■

*(\*) L.Improta, M.Corciulo, Controlled source non-linear tomography: A powerful tool to constrain tectonic models of the Southern Apennines orogenic wedge, Italy. Geology, November 2006, v.34, no.11.*

## L'Articolo

**greenreport.it**

quotidiano di approfondimento sulle tematiche ambientali

## INGV ed ANDRILL: Perforazioni in Antartide per studiare il clima del Pianeta

di Fabio Florindo

La maggior parte della comunità scientifica internazionale ritiene che l'incremento del livello di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera, ampiamente documentato, stia portando ad un graduale riscaldamento del nostro Pianeta e ad una progressiva risalita del livello medio degli oceani. Questo argomento, di grande interesse e dibattito, è salito recentemente alla ribalta dell'informazione di massa, ma in realtà è un problema discusso da alcuni decenni dagli studiosi di meteorologia, oceanografia, paleoceanografia e paleoclimatologia. Dall'inizio del XX secolo ad oggi il riscaldamento è stato di circa 0.7°C, ma la proiezione per i prossimi 100 anni è di almeno 1-3°C. In quest'ottica, è importante tenere sotto controllo gli effetti di questo riscaldamento ai poli poiché l'Artide e l'Antartide, le regioni più fredde del Pianeta, sono quelle che risentono maggiormente delle variazioni climatiche. La temperatura sul continente antartico è particolarmente bassa a causa di un'estesa calotta di ghiaccio che è presente, nella sua forma attuale, da almeno 15 milioni di anni. Se, per un progressivo aumento della temperatura, questa immensa massa di ghiaccio (27 milioni di chilometri cubi) si sciogliesse completamente, si verificherebbe una risalita del livello medio degli oceani di circa 66 metri. La simulazione di ciò che potrebbe accadere alla calotta polare a causa del progressivo aumentare della temperatura è oggi effettuata con modelli matematici particolarmente complessi, e sviluppati con l'ausilio di super calcolatori. Questi modelli climatici possono essere verificati studiando cosa accadde nel lontano passato, circa 40 milioni di anni fa, quando l'Antartide era senza una calotta estesa ed iniziarono a svilupparsi i primi ghiacciai e come variò da allora il clima del pianeta. Le informazioni su queste antiche variazioni del clima sono racchiuse negli strati sedimentari profondi che si trovano oggi sul continente antartico o sotto al fondale marino che lo circonda; l'unico modo per accedere a questo archivio naturale è quello di ricorrere all'ausilio di perforazioni profonde. Il primo tentativo è stato fatto nel 1973, nell'ambito del progetto di perforazioni oceaniche Deep Sea Drilling Project

(DSDP). Dopo di allora, grazie allo sviluppo di nuove tecnologie, centinaia e centinaia di metri di sedimenti sono stati perforati nel settore sud-ovest del Mare di Ross, Terra Vittoria (programmi di perforazione DVDP 1-15, MSSTS 1, CIROS 1-2, CRP 1-2-3), in prossimità dell'imponente catena delle Montagne Transantartiche. La fase più recente di queste perforazioni profonde è stata sviluppata nell'ambito del progetto di ricerca Cape Roberts Project che ha visto la partecipazione dell'Italia e di altri 6 Paesi: Australia, Germania, Gran Bretagna, Nuova Zelanda, Olanda e USA ([www.geo.vuw.ac.nz/crobersts/](http://www.geo.vuw.ac.nz/crobersts/)). Una équipe di 60 ricercatori, con una rappresentanza INGV, ha studiato in estremo dettaglio queste carote di sedimenti portando ad un significativo avanzamento sulle conoscenze sull'evoluzione climatica, oceanografica e biotica dell'Antartide e dell'Oceano Meridionale nel corso degli ultimi 34 milioni di anni. Anche se resta ancora molto da definire sul ruolo esercitato dalla calotta glaciale dell'Antartide sulle variazioni globali del clima, questa enorme mole di dati sarà di estrema importanza per la verifica dei modelli matematici sulla dinamica della calotta di ghiaccio e sulla evoluzione del clima a scala planetaria. E' in questa direzione che continuano a concentrarsi gli sforzi e le attenzioni di alcune nazioni (Germania, Italia, Nuova Zelanda, Stati Uniti ed Inghilterra) che hanno posto le basi per il più ambizioso programma di perforazioni profonde in Antartide, denominato ANDRILL (ANtartic DRILLing). Il programma, sotto l'egida del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) del Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica (MURST), è mirato a perforare aree chiave lungo il margine continentale con l'obiettivo principale di definire la cronologia di dettaglio e la natura delle prime fasi di sviluppo della glaciazione continentale. Nella fase attuale del progetto, sono stati approvati due progetti di perforazione (MIS e SMS), entrambi situati nella regione del McMurdo Sound (Mare di Ross), ed un team internazionale di 50 ricercatori è in procinto di partire per la prima stagione di perforazione che si protrarrà per circa 3 mesi. Oltre ai colleghi stranieri, molti ricercatori di Università ed Enti di Ricerca italiani sono coinvolti in questo progetto. L'INGV è presente in questo programma con me, Fabio Florindo, nella veste di coordinatore e Chief Scientist del progetto, e con la partecipazione di ricercatori delle sedi INGV di Roma, Catania e Pisa ■

Per ulteriori informazioni: [www.andrill.org](http://www.andrill.org).



## Opinioni a confronto

Insieme ad alcuni Paesi, come ad esempio la Grecia, il Giappone, la California, l'Italia è uno dei territori più sismici al Mondo.

Signori Presidi e Dirigenti scolastici, ritenete opportuno che si debbano portare a scuola dei programmi di prevenzione e informazione sui terremoti?

### Scuola Rosmini | Roma

**Stefania Prece** | E' cosa utile, buona e giusta portare questo tipo di formazione a scuola anche perché poi dai banchi passa nelle case. Fino ad oggi non ci siamo soffermati su questo aspetto se non per il tempo limitato all'esercitazione prevista dalla legge 626 per gli incendi e i terremoti.

Sarebbe bene invece che voi ci propinate qualche iniziativa.

### ITIS Righi | Milano

**Anna Grazia Gatto** | Non credo sia necessario fare esercitazione sui terremoti nella mia scuola, ci sono cose più urgenti nel programma di quest'anno, non credo che farò divulgazione.

### Is.to S. Vincenzo | Palermo

**Ignazia Gianlombardo** | Fra i rischi naturali che interessano l'Italia, quello sismico è senza dubbio, uno dei più diffusi, soprattutto in Sicilia, regione ad alta instabilità geologica. Pertanto risulta necessario effettuare, nelle scuole di ogni ordine e grado, campagne di presentazione e informazione sui terremoti, mirate soprattutto all'assunzione di comportamenti adeguati, in caso di manifestazioni di eventi sismici.

### Is.to Umberto Canossi Bianco | Reggio Calabria

**Antonio Cavallo** | Già partecipiamo da tempo al Progetto "Scuola Sicura" indetto dal Ministero e dal Dipartimento della Protezione Civile. Informiamo gli insegnanti e gli alunni attraverso materiale divulgativo, e un paio di volte l'anno mettiamo in atto la simulazione, cioè l'esercitazione all'evento sismico, nominando tra gli alunni dei capifila per ogni classe che, al momento dell'esercitazione, diligentemente, tolgono la corrente, chiudono i rubinetti del gas e dell'acqua e spengono le caldaie.

### Is.to di Rubiera | Reggio Emilia

**Giovanni Battista Di Ciocia** | In seguito allo sciame sismico che abbiamo avuto recentemente in Emilia, si è messa in atto nella mia scuola, una certa sensibilità, con gli insegnanti abbiamo così coinvolto geologi ed esperti in geodesia. Il rapporto diretto tra ricercatori e alunni è stato efficacissimo, gli allievi sono stati affascinati dalle spiegazioni tecniche dell'interno della terra e che cosa accade nel profondo del globo quando c'è il terremoto. Abbiamo visto filmati divulgativi. Dobbiamo abituare i nostri ragazzi al tema della sicurezza, e faccio riferimento anche alla legge 626. Purtroppo nei libri scolastici di scienza non si approfondisce bene l'argomento terremoto.

## la Bacheca | suggeriti



Per informazioni:  
[rizzif@ct.ingv.it](mailto:rizzif@ct.ingv.it)

### Conferenza Stampa

**LOST TSUNAMI**  
Lo tsunami dimenticato

**5 dicembre 2006**  
ore 14,30  
Sala Conferenze INGV  
Via Nizza, 128

con **Enzo Boschi** e  
**Guido Bertolaso**



Per informazioni:  
[nave@ov.ingv.it](mailto:nave@ov.ingv.it)

## Terremoti di origine glaciale rilevati in Antartide

La sismicità che conosciamo in Antartide è molto scarsa. Il continente al polo Sud è infatti soggetto ad una attività tettonica molto limitata, ma la scarsità di terremoti noti è anche, forse soprattutto, dovuta all'estrema carenza di stazioni di rilevamento sismico. Uno studio di ricercatori dell'INGV e della Nuova Zelanda, in corso di pubblicazione e basato sui dati raccolti durante una recente campagna di misura sismica, rileva l'esistenza di terremoti molto particolari associati ad un ghiacciaio nelle vicinanze della base italiana Mario Zucchelli, dovuti all'interazione tra le grandi masse glaciali in movimento e la base rocciosa. Si tratterebbe di un nuovo meccanismo di frattura sismica, con caratteristiche molto singolari, il cui studio potrebbe contribuire ad una migliore comprensione anche della dinamica dei terremoti 'convenzionali' rilevati nelle nostre regioni. Lo studio è stato effettuato da **Stefania Danesi** ed **Andrea Morelli**, della Sezione di Bologna dell'Istituto Nazionale di Geofisica (Ingv), e da **Stephen Bannister**, del GNS Science a Lower Hutt, Nuova Zelanda, nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, e mostra che ripetute rotture di una singola asperità possono provocare eventi sismici estremamente simili tra loro. Questo fenomeno contraddice la legge statistica che descrive eventi sismici sempre meno frequenti, al crescere dell'intensità, di eventi più deboli secondo un legame logaritmico. La relativa regolarità e frequenza del fenomeno determina, di fatto, un vero e proprio laboratorio naturale dove studiare la generazione di fratture sismiche. Lo studio è in corso di pubblicazione sulla rivista *Earth and Planetary Science Letters*.

Facciamo qualche domanda al **Direttore della sezione di Bologna dell'INGV, Dott. Andrea Morelli**:

**Questa tipo di scoperta fa dell'Antartide un laboratorio per studiare la dinamica con cui avvengono i terremoti, possiamo da questo imparare qualcosa per i terremoti nostrani?**

I processi di frattura vengono studiati in laboratorio, in condizioni controllate ma su campioni di roccia di piccole dimensioni. Tuttavia, in natura il processo della frattura sismica avviene su scala molto più vasta e con caratteri che gli esperimenti di laboratorio non riescono a riprodurre pienamente. L'irregolarità (temporale e spaziale) dell'occorrenza dei terremoti preclude però la possibilità di monitorare in dettaglio un terremoto mentre avviene: non sapremmo con sicurezza dove installare i nostri sensori. I fenomeni che stiamo studiando in Antartide rappresentano in sostanza una scala intermedia: sicuramente più piccola di quella delle faglie responsabili dei terremoti pericolosi, ma molto più grande di un campione di laboratorio, e presentano una regolarità che permette il monitoraggio continuo del processo, per esempio misurando in dettaglio ed in tempo reale la deformazione prodotta da ciascun singolo evento.

**Anche se da noi i terremoti sono provocati dallo stress dei movimenti delle placche, comunque il laboratorio Antartide è significativo per capire come si mette in movimento una faglia?**

L'ambito glaciale è diverso da quello tettonico. Anche se il meccanismo di frizione, deformazione e scorrimento con rilascio di energia elastica e generazione di segnale sismico è simile a quello dei terremoti tettonici - e qui possiamo sicuramente imparare qualcosa dall'analogia - ci sono però delle importanti differenze sul processo di caricamento. Il ghiacciaio che stiamo studiando scorre con velocità dell'ordine di 2 o 3 metri al giorno e con caratteristiche reologiche ben diverse da quelle delle rocce crostali, quindi a larga scala i fenomeni sono piuttosto diversi. Ci sono però degli interessanti risvolti per lo studio della dinamica della coltre glaciale. Recentemente, è stato mostrato come, nel corso degli ultimi 10 anni, siano aumentati in frequenza alcuni grandi fenomeni di scori-

mento dei ghiacciai della Groenlandia, presumibilmente in connessione con le variazioni climatiche globali. I terremoti glaciali che stiamo studiando noi potrebbero dunque fornire dati utili per il bilancio della massa glaciale antartica e la sua evoluzione temporale.

**Avete intenzione di incrementare la rete sismica di controllo dei terremoti in Antartide?**

Sicuramente. L'esperienza ci ha mostrato che anche in Antartide, ritenuta quasi asismica, dove si installano sismografi si registra attività, magari con poca energia, ma che ci insegna qualcosa di nuovo. I nostri progetti sono in grande parte in collaborazione internazionale, soprattutto ora che si sta preparando l'anno polare (IPY, International Polar Year) che raggiungerà il culmine nel 2008 e durante il quale tutte le nazioni attive nelle ricerche polari aumenteranno il loro impegno in un grande quadro di collaborazione comune.

**Avete scoperto che in Antartide ci sono terremoti a bassa sismicità e che alcuni di essi vengono provocati dai movimenti dei ghiacciai. Come può funzionare un simile meccanismo?**

Il ghiacciaio che stiamo considerando è di dimensioni enormi, se paragonato a quelli alpini. Viene alimentato da un'area di 200.000 kmq del plateau antartico ed ha una portata stimata in 8 chilometri cubi all'anno. Lo spessore del ghiaccio raggiunge il chilometro. La massa di ghiaccio quindi può essere assimilata a roccia, anche se meno densa. Normalmente scorre sulle rocce sottostanti, lubrificata da un piccolo strato di detriti, ma in zone particolari - in corrispondenza di irregolarità del substrato roccioso - mostra un comportamento cosiddetto stick-slip analogo a quello di una faglia. La pressione tende cioè a saldare tra loro ghiaccio e roccia, finché lo sforzo di taglio 'rompe' il legame e provoca il rilascio improvviso dell'energia elastica accumulata, generando onde sismiche. ■

**Ufficio Stampa Ingv**

## L'OSPITE

**Le notizie scientifiche seguono le mode di ELio Cadelo (Giornale Radio Rai)**

Dopo una carriera trentennale al Giornale Radio Rai come giornalista scientifico, posso confermare che le notizie riguardanti studi e ricerche specializzate, seguono delle mode. Facendo un'analisi quantitativa della diffusione della scienza nel vasto mondo dei media, oggi si scopre che la genetica ha il primato assoluto, seguita da astri e pianeti e dalla paleoarcheologia; vengono trascurate invece le cosiddette scienze dure, quasi come se i gusti e gli interessi dei fruitori della notizia avessero un'attitudine all'informazione narcisista e una maggiore attenzione verso la notizia del mito scientifico. Così, ad esempio, mentre al CERN si scopre l'esistenza della materia oscura, e all'INGV si compiono ricerche fondamentali sullo studio del nucleo terrestre, le pagine, gli schermi e i microfoni delle emittenti radiofoniche, pre-

diligono comunicare l'ultimo ritrovato per combattere i radicali liberi, o la sensazionale scoperta di un nuovo pianetino nella costellazione X, oppure il ritrovamento di un pachiderma risalente all'età del ferro. La spiegazione ad un fenomeno di questo tipo va interpretato come esigenza primaria della collettività per il miglioramento della specie (notizia genetica); come bisogno dell'uomo, che con il naso al cielo, anche se ateo, riconosce un misterioso legame tra il divino e il terreno (notizia astrologica), e l'esigenza umana a volere a tutti i costi conoscere a quale specie animale appartenevamo in un'altra vita nel passato lontano. Ora poco ci importa se domani la terra fronerà a Ischia o a Sarno, e l'APAT ha già presentato alla Protezione Civile le mappe di rischio dove non bisognerebbe costruire, poco ci interessa se la faglia

di Colfiorito tremerà ancora, o se il Vesuvio (vulcano attivo) prima o poi erutterà il suo magma inghiottendo affamate cose, persone e case. In questo modo la missione delle news scientifiche, che avrebbero come fine la conoscenza e l'educazione alla riflessione, diventano scoop, unificandosi alla massa di articoli, servizi, tg che pur di primeggiare, rischiano di arrivare poco chiare al pubblico, perciò la notizia scientifica diventa pillola, senza diritto all'approfondimento, lo spazio nei giornali italiani diventa sempre più ristretto (solo il Corriere della Sera e la Stampa hanno la pagina scientifica), e importanti ricerche che potrebbero aiutarci quotidianamente a vivere meglio e ad evitare rischi che la natura ci riserva, devono accontentarsi di albergare in riviste specializzate per un pubblico di nicchia.