



Guarda il video sulla sinfonia sismica ricavata dalle tracce dei terremoti

SISMA E NATURA

## Con Muddy per analizzare il respiro del lago vulcanico

a cura di Franco Foresta Martin

*Un innovativo drone subacqueo, realizzato dalla Sezione INGV di Palermo, in azione nel Lago Piccolo di Monticchio, Vulture (Basilicata)*

Nel novembre del 1820 il Lago Piccolo di Monticchio, in Basilicata, fu sconvolto da una serie di fenomeni che sembravano presagire il risveglio di un vulcano. Getti d'acqua si sollevavano in aria, accompagnati da un acuto odore sulfureo, mentre tutto il lago ribolliva con cupi brontolii. Nel maggiore di questi parossismi, riferisce una cronaca del tempo, una colonna liquida raggiunse sei metri d'altezza e "tutti i pesci ne furono gittati morti sulle rive". Il Lago Piccolo e il suo fratello maggiore, Lago Grande, sono due vicini crateri innestati sul fianco sud-occidentale del vulcano Vulture, che fra 750.000 e 130.000 anni fa ebbe intensa attività intercalata da lunghi periodi di quiescenza. I due crateri si formarono proprio nella fase conclusiva dell'attività di questo apparato, in seguito ad eventi esplosivi di straordinaria potenza, e rappresentano le bocche da cui vennero emessi enormi quantità di ceneri e di piccoli frammenti del mantello terrestre, a testimonianza della rapida risalita di magmi profondi. Esaurita l'alimentazione del magma, le due cavità, entrambe di modeste dimensioni (170 e 780 m di diametro e quasi 40 m di profondità), si sono riempite di acque di falda e piovane, trasformandosi in laghetti pittoreschi, soprattutto il minore che dell'antico cratere conserva le pareti a strapiombo, ormai ricoperte da un fitto bosco di faggi. Tuttavia, nelle acque dei due laghetti il gas vulcanico, per lo più anidride carbonica, ha continuato ad accumularsi, talvolta raccogliendosi in grandi bolle che, esplodendo, polverizzano e lanciano in alto l'acqua, con effetti spettacolari e inquietanti a un tempo. "Fino alla metà dell'800 questi parossismi gassosi erano frequenti, poi si sono attenuati e ai tempi nostri non si sono più manifestati, ma l'attività di degassamento sul fondo del lago continua, sia pure in forma ridotta, e quando i sedimenti del fondale vengono smossi, si manifesta con queste bollicine che si vedono emergere in superficie", dice il professor Mario Nuccio, associato di ricerca alla Sezione di Palermo dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e ordinario di Geochimica Applicata all'Università di Palermo, indicando una specie di effervescenza che punteggia le acque del Lago Piccolo. "Con la risalita dell'anidride carbonica, si ripropone l'interrogativo per rispondere al quale siamo venuti qui: quanto è profondo oggi il sonno del vulcano Vulture?". La risposta è affidata a un drone subacqueo (un robot telecomandato capace di operare sott'acqua), battezzato Muddy, che siamo stati invitati ad osservare in una delle sue prime missioni operative nel Lago Piccolo. **(Continua a pagina 3)** Vedi foto su Flickr: 1 2 3



## PNRA - CIFS - ARC Discovery - ITW&LW - LUSI - EPOS

Sull'albero di Natale gli acronimi di alcuni dei progetti INGV futuri e in esecuzione. Dal 2014 novantasei progetti scientifici per il raggiungimento di obiettivi prioritari nell'ambito delle scienze della Terra. PON VULCAMED con 18.100.000,00 è il progetto più finanziato. Il coordinatore scientifico si chiama Marcello Martini, geofisico dell'Osservatorio Vesuviano.

"La ricerca geofisica e vulcanologica per il monitoraggio dei rischi naturali e ambientali e per la tutela e la fruizione delle risorse del territorio, spiega Martini è il focus del progetto che vede come prioritario e fondamentale il rafforzamento delle strutture e dei centri di ricerca per lo studio di aree vulcaniche ad alto rischio e del loro valore geotermico nel contesto della dinamica geologica e ambientale Mediterranea"

## CNR-INGV collaborazione per la comunicazione

Affidato a Silvia Mattoni (dipendente del CNR e in comando presso l'INGV per dodici mesi) l'incarico di coordinatore dell'ufficio comunicazione dell'INGV. L'attività consisterà nel coordinamento delle comunicazioni esterne istituzionali e strategiche dell'Ente. La Dott. ssa Mattoni ha una laurea in lettere, in scienze delle comunicazione e scienze sociali



Intervista a Mario Tozzi.

[http://www.freerumble.com/audioTrackPage.php?audioTrack\\_id=6156](http://www.freerumble.com/audioTrackPage.php?audioTrack_id=6156)





Lo sapevi che esiste un museo geologico e delle frane a Civita di Bagnoregio, nel Lazio?

## Sempre più rilevante il contributo geologico ai gas serra

a cura di Sonia Topazio

Negli ultimi anni il ricercatore Giuseppe Etiope ha dato un contributo importante alla determinazione dei gas serra, in particolare metano, di origine geologica. Sulla base delle valutazioni fatte da Etiope, il nuovo rapporto IPCC (AR5, disponibile su [www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/#.Uq7eGvK6VGE](http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/#.Uq7eGvK6VGE)) per la prima volta include nei bilanci di gas serra la frazione dovuta alle emissioni geologiche. Inoltre, con una serie di tre studi pubblicati in riviste internazionali "Global Change Biology, J. Geophysical Research e Biogeochemistry" Etiope e la Dr.ssa Ana Rey (associata di ricerca INGV), segnalano che in certe aree della Terra, dove esistono faglie attive e sistemi geotermali, i bilanci di CO<sub>2</sub> biologica dovuti alla respirazione del suolo (spesso determinati con metodi micro-meteorologici) possono essere errati poiché in realtà nel suolo è presente anche una componente di CO<sub>2</sub> geologica. Questi risultati, illustrati allo scorso congresso internazionale dell'AGU di San Francisco, costituiranno un nuovo riferimento per gli studi futuri sugli ecosistemi e i bilanci del carbonio ■

## Geomagnetismo e piante: un connubio indispensabile alla vita

a cura di Sonia Topazio

Il campo magnetico terrestre ha svolto nel corso dell'evoluzione delle forme di vita terrestre un ruolo fondamentale. Esso agisce da schermo contro le particelle elettriche e le radiazioni che provengono dallo spazio, assolvendo così a un ruolo di difesa della vita terrestre. È accertato che alcuni animali hanno dei recettori biologici sensibili al campo magnetico, come per es. gli uccelli e le tartarughe marine che durante le loro migrazioni possono orientarsi, seguendo le linee del campo. Meno conosciute sono le eventuali sensibilità del mondo vegetale rispetto al campo magnetico. In un recentissimo articolo su *Trends in Plant Science*, gli autori Andrea Occhipinti (Univ. Torino), Angelo De Santis (INGV) e Massimo Maffei (Univ. Torino) avanzano ora l'ipotesi che analoghi magneto-recettori siano presenti anche in alcune piante. In particolare, l'eventuale assenza di campo magnetico terrestre sembra influenzare i cripto-cromi di alcune piante con fiori (ad es. l'*Arabidopsis*), ritardando significativamente la fioritura, per cui le inversioni del campo magnetico potrebbero avere contribuito alla loro evoluzione, portando a fenomeni di diversificazioni di alcune specie: ad es. le angiosperme sembrano aver dato vita a nuove specie, proprio in periodi di polarità magnetica normale, cioè di polarità del campo magnetico terrestre analoga a quella attuale. Per approfondire queste ricerche sono in corso studi tra ricercatori dell'Università di Torino e l'INGV per valutare la risposta delle piante a diverse intensità del campo magnetico, sia ai valori più bassi che a quelli più elevati rispetto ai valori tipici osservati sulla superficie terrestre ■

## In primo piano sulla stampa

Rassegna stampa a cura di:  
Concetta Felli



portale del Gruppo Adnkronos



## LA STAMPA



Attenzione: questa rassegna stampa si riferisce alla data di uscita della Newsletter.

## I movimenti verticali nella regione euro-mediterranea

a cura di Marco Anzidei

Un nuovo studio dal titolo *Vertical GPS ground motion rates in the Euro-Mediterranean region: New evidence of velocity gradients at different spatial scales along the Nubia-Eurasia plate boundary*, pubblicato sulla prestigiosa rivista *Journal of Geophysical Research* da Enrico Serpelloni, Claudio Faccenna, Giorgio Spada, Danan Dong e Simon D.P. Williams, mostra che la regione euro-mediterranea si muove verticalmente fino ad alcuni mm all'anno.

Chiediamo ad Enrico Serpelloni, ricercatore a tempo determinato dell'INGV e primo autore della pubblicazione, come si è giunti a questo interessante risultato: "È stato ottenuto con più di 10 anni di dati di circa 1000 stazioni geodetiche permanenti Global Positioning System (GPS) poste nella regione Euro-Mediterranea. Si è trattato di un lavoro lungo e complesso, durato alcuni anni, che è stato possibile svolgere anche attraverso fondi esterni (ASI e MIUR). In primo luogo abbiamo dovuto mettere a punto una accurata tecnica di analisi capace di discriminare le deformazioni verticali della crosta terrestre a livello sub-millimetrico. Una volta raggiunto un risultato affidabile lo abbiamo confrontato con modelli matematici che descrivono i movimenti verticali della crosta terrestre causati dall'effetto isostatico, iniziato con lo scioglimento dei ghiacci dal termine dell'ultima glaciazione, circa 20.000 anni fa."

Quindi come si muove questa zona della terra?

"I nostri risultati mostrano che oltre alle già note deformazioni orizzontali, agiscono anche quelle verticali, con "ondulazioni" e variazioni locali. Movimenti verticali significativi si verificano sia in aree caratterizzate da intensa attività tettonica (come la catena Appenninica e le Alpi orientali) sia in zone stabili, più distanti dal margine di placca, ed in maniera non strettamente dipendente dai tassi di deformazione orizzontale e di sismicità. Ad esempio tutta la penisola Iberica è caratterizzata da subsidenza, mentre le Alpi occidentali, gli Appennini centrali e meridionali e parte della Calabria mostrano sollevamenti fino a circa 2 mm/anno. La maggior parte delle coste sono invece in gran parte subsidenti. Abbiamo anche evidenziato che le zone in sollevamento corrispondono alle aree topograficamente più elevate".

In conclusione, quali sono le cause di questi movimenti misurabili in superficie?

"Sono dovuti alla sommatoria di diversi processi che agiscono su scale temporali e areali molto diverse. Oltre alla generale subsidenza dovuta all'effetto isostatico post-glaciale, si verificano deformazioni legate alle faglie attive e al sollevamento causato dalla erosione delle catene montuose. Il più delle volte la somma di questi fenomeni non è in grado di spiegare i movimenti osservati, ma un ruolo importante è certamente legato ai processi geodinamici che avvengono nel mantello, a oltre 50 km di profondità dalla superficie terrestre. In generale, stiamo osservando un'istantanea dei processi che hanno creato la topografia attuale dell'area Euro-Mediterranea" ■

**(Segue da pagina 1)** Muddy viene portato sulla zona d'immersione trainato da un pedalo, l'unico tipo di imbarcazione con cui è permesso solcare le acque del lago, da alcuni anni riserva naturale popolata da vari tipi di fauna protetta. Accanto all'apparecchio, somigliante più ad un modulo di atterraggio planetario che ad un mezzo acquatico, armeggia un gruppo di vulcanologi della Sezione di Palermo dell'INGV e dell'Università della Basilicata, coordinati dal professor Nuccio e dal dottor Antonio Caracausi. A più riprese, il drone viene zavorrato e calato fino a poggiare sui sedimenti fangosi del fondo, col compito di effettuare misure di temperatura, di pH, e di raccogliere in appositi contenitori i gas presenti a varie profondità dei sedimenti. Il lavoro di campionamento gassoso è integrato da un "carotatore", una specie di siluro d'acciaio, immerso a più riprese per prelevare cilindri di sedimenti profondi. "Precedenti studi indicano che il vulcano del Vulture, nonostante quiescente da oltre 130 mila anni, potrebbe essere ancora dotato di un certo dinamismo profondo: lo dimostrano gli anomali flussi termici misurati nelle acque dei laghi e la risalita di elio magmatico, un gas tipico dell'attività endogena", spiega Nuccio. "Ora, se la composizione isotopica dell'anidride carbonica disciolta nelle acque del lago fosse tipicamente magmatica, assieme ad altri dati già acquisiti, avremmo la prova che il vulcano è ancora attivo; ma il guaio è che alla produzione di questo gas concorrono pure i batteri presenti nei sedimenti del lago. Quindi, l'obiettivo dei nostri campionamenti è di discriminare quanta anidride carbonica è biogenica e quanta magmatica, cosa possibile attraverso complesse analisi geochimiche da effettuare in laboratorio sui vari campioni che stiamo raccogliendo". La ricerca in corso al Vulture ha una ricaduta tecnologica di non secondaria importanza. Muddy, la cui abilità nel prelevare campioni di gas nel fondo del lago è fondamentale per l'esito delle indagini, non è un apparecchio acquistato, chiavi in mano, da qualche azienda estera. "È stato concepito e realizzato, pezzo dopo pezzo, nei nostri laboratori, proprio in funzione dei compiti che deve svolgere", tiene a precisare il geochimico Rocco Favara, direttore della sezione INGV di Palermo. "A partire da un'idea originale del professor Nuccio, si è sviluppata un'intensa ed efficace collaborazione con alcuni ricercatori e con l'officina meccanica di precisione del nostro Istituto, di cui è responsabile Giuseppe Riccobono. Questa collaborazione ha portato, nel giro di pochi mesi, alla progettazione e alla creazione di un prototipo assolutamente innovativo nel campo della campionatura in ambiente sottomarino". "Per il successo delle analisi geochimiche è indispensabile che i campioni prelevati, spesso in condizioni fisiche estreme, non subiscano alterazioni e arrivino nel laboratorio di analisi tali quali erano nel loro contesto originale", aggiunge il dott. Caracausi, "Muddy sta soddisfacendo con abilità a questa esigenza, tanto che abbiamo deciso di pubblicarne il progetto, rendendolo disponibile alla più vasta comunità scientifica". Sciogliere il dubbio sull'attività profonda del Vulture non ha soltanto una valenza scientifica, ma serve soprattutto a garantire la sicurezza delle persone che vivono a Monticchio Laghi e negli immediati dintorni. Il pericolo non è tanto legato all'improbabile ripresa dell'attività eruttiva, piuttosto alla possibilità che questi gas si accumulino nella crosta terrestre e vengano poi rilasciati, generando flussi di anidride carbonica più abbondanti del solito. Altrove, i rilasci di anidride carbonica geologica sono stati responsabili di stragi silenziose di uomini e animali per anossia. Il più tragico e recente evento di questo tipo si è verificato a Nyos, nel Cameroon, il 21 agosto 1986, quando dall'omonimo lago, anch'esso cratere di un vulcano quiescente, fuoriuscì una densa nuvola di anidride carbonica che soffocò in pochi minuti 1800 abitanti e

3500 capi di bestiame. Per questo, anche nelle aree dove esistono vulcani apparentemente estinti, ma ancora attivi quanto a emissioni gassose, il monitoraggio geochimico assume il valore di prezioso contributo alla prevenzione e alla protezione civile ■

## L'eruzione etnea del 1669 nelle relazioni giornalistiche contemporanee

a cura di S. Topazio

Raffaele Azzaro e Viviana Castelli sono gli autori di "L'eruzione etnea del 1669 nelle relazioni giornalistiche contemporanee", edito da "Le Nove Muse", in collaborazione con l'INGV. Il volume (pp.232 - Euro 15,00) contiene le testimonianze contemporanee dell'eruzione del 1669, che è certamente l'evento di maggiore rilievo negli ultimi 1000 anni di storia del vulcano siciliano. Il fenomeno naturale viene raccontato attraverso un percorso di raccolta di informazioni originali che permettono di ricostruire l'evoluzione dell'eruzione, soprattutto attraverso documentazioni di tipo giornalistico che, rispetto ai trattati scientifici, sono state prodotte a pochissima distanza dal fenomeno eruttivo. Carteggi grazie ai quali si ricostruisce non solo la fase eruttiva e i suoi effetti, ma le relazioni sociali e il rapporto con la religione. Attraverso le pagine di Azzaro e Castelli si evince che (fatta eccezione per la città di Napoli), dall'eruzione catanese, nasce la prima editoria giornalistica nel Sud della nostra penisola, cosa che prima di allora avveniva solo nel Centro-Nord. Così, mentre quasi tutta l'informazione del tempo si concentrava sul conflitto tra la Repubblica di Venezia e l'impero ottomano per il dominio su Creta, l'Etna si trovò protagonista nella cornice geopolitica europea ■

## L'editoria INGV all'insegna del multimediale

Nasce il flipbook per il settore editoriale dell'INGV, a cura della Redazione del Centro Editoriale Nazionale (CEN)

a cura di Antonio Padua

La nuova iniziativa nasce grazie ad un'idea dell'ufficio di redazione del CEN (Francesca Di Stefano, Rossella Celi e Barbara Angioni) che ha da poco realizzato i primi esempi di flipbook, iniziando con la rivista Quaderni di Geofisica. Il flipbook è un documento ideato per la visualizzazione on-line di documenti elettronici tramite vari dispositivi. Con il flipbook l'utente può "sfogliare" il documento direttamente on-line sul proprio dispositivo (lap-top, tablet o smart-phone) senza necessariamente doverlo scaricare e/o stampare. L'operazione al momento è applicata a tutti i documenti editoriali di cui la redazione si occupa: Quaderni di Geofisica, Rapporti Tecnici INGV, Miscellanea INGV e Monografie Istituzionali INGV. Il flipbook non va a sostituirsi totalmente alle versioni sia cartacee che pdf, ma le andrà semplicemente ad affiancare. L'utente così avrà più possibilità di scelta sul metodo di fruizione del documento da leggere. Inoltre, rispetto ai vecchi formati, il flipbook potrà essere arricchito di link ipertestuali, link esterni, immagini "sensibili", filmati e tracce audio. La creazione dei flipbook consente, infatti, una fruizione multimediale da parte degli utenti interessati. La realizzazione di flipbook, inoltre, può contribuire in modo non trascurabile al risparmio di risorse interne come carta, toner, al risparmio di tempo del personale impiegato per stampa e rilegatura, al risparmio di tempo del fruitore, tramite l'impiego esclusivo di risorse di personale INGV. Questo nuovo e moderno modo di fare editoria potrebbe anche essere applicato a tutti gli altri prodotti editoriali dell'INGV, garantendone così una maggiore visibilità e possibilità di fruizione ■

## Bacheca | I suggeriti



Di Antonio Coviello Collana SIGEA - Dario Flaccovio Editore (Pagg. 304, prezzo euro 25)



Di Sonia Topazio CLD Editore, (Pagg.100, prezzo euro 12,00)

Scienzaltro - Astronomia,  
Cielo, Spazio  
e, se capita, altro di Scienza...

il blog di Leopoldo  
Benacchio



Il calendario dell'INGV con i disegni dei bambini delle scuole elementari