

«Dobbiamo capire la natura del corpo celeste in cui viviamo»

«È arrivato il momento di impegnarci maggiormente per comprendere la Terra e le leggi che la governano». Così Carlo Doglioni, neo presidente dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, a colloquio con noi sulle attività dell'INGV, a partire dallo studio dei terremoti, per arrivare al progetto futuro Working Earth



■ di Luigi Rigo

Presidente, il tragico terremoto del 24 agosto scorso nel centro Italia ha impegnato l'INGV sin dall'inizio dell'evento sismico, ci può dire in breve quali sono state e quali sono tuttora le attività tecnico scientifiche dell'Istituto al riguardo?

In questo lungo e drammatico periodo di emergenza che ha visto il cuore dell'Italia devastato dal terremoto, l'INGV ha dato la sua totale assistenza scientifica di supporto alla Protezione civile, fornendo in tempo reale tutte le informazioni sulla sismicità in corso. Dal 24 agosto a oggi, l'INGV si è impegnato in modo corale all'analisi della sequenza sismica. Varie centinaia di ricercatori si sono succeduti raddoppiando i turni in sala sismica, allestendo reti sismiche, analizzando dati di ogni tipo, alternandosi alla Dicomac di Rieti, al fine di avere un quadro completo dell'evoluzione sismica ed essere di supporto alle operazioni di soccorso. I tre eventi principali di Mw 6.0, 5.9 e 6.5 sono stati accompagnati da oltre 25.000 repliche e saranno fonte di studio per molti mesi. Oltre alla classica analisi si-

■ Carlo Doglioni, presidente dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

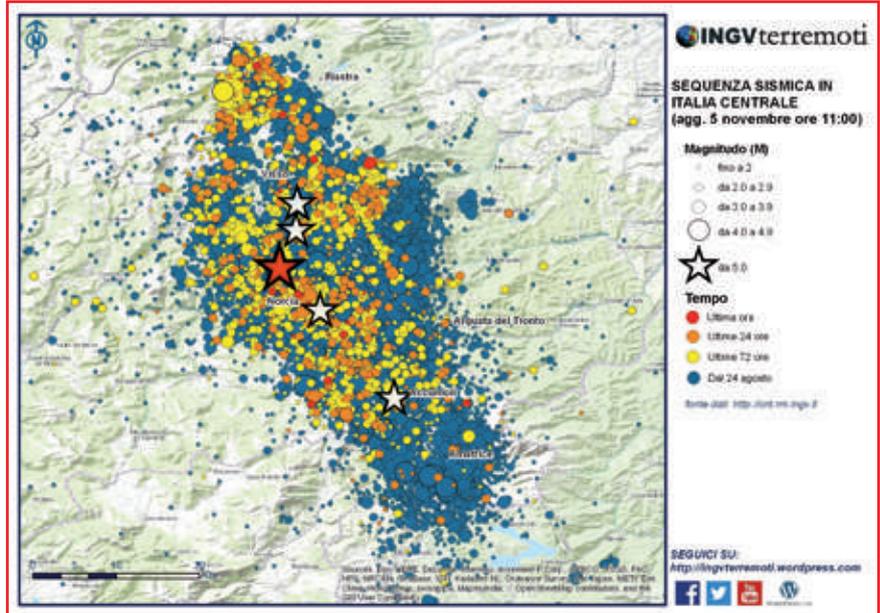


mologica, sono stati elaborati tutti i dati 'strong motion' della rete accelerometrica, i dati della rete GPS, gli interferogrammi satellitari, sono stati effettuati rilievi macrosismici, analizzate le deformazioni del suolo e mappata l'espressione superficiale dell'allineamento di faglie che ha rotto la superficie terrestre per decine di km. Verranno rilocalizzati in dettaglio tutti gli eventi, sarà elaborato un modello tridimensionale geologico-strutturale e tomografico della crosta superiore di tutta l'area epicentrale. Questa sequenza sismica rappresenta un momento di grande crescita per la conoscenza dei terremoti in Italia. L'INGV ha messo a disposizione della comunità scientifica un'enorme quantità di informazioni che ci auguriamo aiuterà a comprendere sempre meglio la fenomenologia associata ai terremoti.

La scienza non è ancora in grado di prevedere i terremoti, ma voi avete lavorato alla realizzazione delle mappe di classificazione e di pericolosità sismica di tutto il territorio italiano, ci può dire quali sono i tempi probabili e i luoghi di prossimi eventi sismici di forte intensità?

L'INGV ha istituito, in stretta collaborazione con il DPC, il Centro di Pericolosità Sismica che sta lavorando all'elaborazione di una mappa aggiornata della pericolosità italiana. Ci auguriamo che sia uno strumento di sempre maggiore utilità per la nazione. Vi sono numerosi altri progetti in corso nei quali cerchiamo di calcolare la pericolosità sismica non solo su base statistica o probabilistica, ma anche per esempio sulla base dei dati geodetici. Si è vi-

■ La stazione GPS di INGV, collocata sul Monte Vettore (Ascoli Piceno) per il monitoraggio delle deformazioni del suolo in area epicentrale, dopo il sisma del 24 agosto



■ La mappa visualizza la sequenza sismica in Italia centrale a partire dalla prima scossa del 24 agosto 2016





■ La sala operativa dell'INGV a Roma

sto per esempio che nelle aree tettonicamente attive, i terremoti più energetici avvengono dove i dati GPS riscontrano un tasso di deformazione minore. Questo ci permetterebbe di dire in quali aree d'Italia si dovrebbero manifestare in futuro gli eventi sismici di maggiore magnitudo. Inoltre si possono implementare le reti di monitoraggio per registrare frequenze non ancora esplorate e indicatori geochimici ancora trascurati che potrebbero rivelarsi precursori utili. Su base geologica poi si possono calcolare i volumi che potenzialmente

Si possono implementare le reti di monitoraggio per registrare frequenze non ancora esplorate e indicatori geochimici ancora trascurati che potrebbero rivelarsi precursori utili

verrebbero mobilitati durante gli eventi sismici nelle varie zone d'Italia e calcolare quindi la magnitudo massima che potrebbe verificarsi



anche in zone dove le probabilità di terremoti sono relativamente minori. Per i cittadini e determinate strutture pubbliche quali scuole, ospedali, ecc., riterrei opportuno sapere quale è la massima magnitudo che in una data zona potrebbe verificarsi, indipendentemente da quante probabilità di accadimento vi siano.

Molte persone non hanno ancora chiaro il meccanismo geologico alla base dei terremoti in Italia, soprattutto lungo la dorsale dell'Appennino; ci può illustrare in breve lo scontro delle placche africana ed europea? Perché l'Italia è la più colpita dai terremoti tra le nazioni europee confinanti?

Si ricorre spesso all'interpretazione della tettonica appenninica come dovuta allo scontro tra la placca africana e quella europea. In realtà, quanto succede da diversi milioni di anni in Appennino ha un'origine indipendente e diversa. La placca Adriatica e parte dello Ionio sprofondano verso ovest sotto l'Appennino. Vi è cioè una subduzione che porta la litosfera (in media i primi 100 km della Terra) all'interno del mantello. Questa litosfera nel

■ Carlo Doglioni con l'ex Ministro dell'Istruzione, Stefania Giannini, e Fabrizio Curcio, capo del Dipartimento nazionale della Protezione civile





contempo arretra, determinando estensione al di sopra di essa a generare il Mar Tirreno e tutta la sismicità distensiva lungo l'Appennino. L'estensione in Appennino è dunque il risultato dell'arretramento verso est della placca Adriatica, fenomeno che determina lungo la catena un'estensione di circa 4 mm/anno. Ogni tre secoli, questo corrisponde ad un allargamento della catena di 120 cm. In modo abbastanza irregolare, questa estensione provoca nel lungo periodo tra un terremoto e l'altro, la dilatazione della crosta, che a sua volta, in modo episodico, viene richiusa per il collasso di volumi di crosta variabili da 500 a oltre 20.000 km cubi. Più è grande il volume che per gravità andrà a richiudere le migliaia di microfratture formatesi nel lungo periodo intersismico, maggiore sarà l'energia gravitazionale liberata. La caduta di questi lunghi e spessi diedri di crosta terrestre provoca il rilascio delle onde elastiche dei terremoti. Viceversa, al margine orientale della dorsale appenninica, lungo un arco che va dal Monferrato e corre sotto il margine meridionale della Pianura Padana, che continua sul lato occidentale del Mare Adriatico, entra nella Fossa Bradanica e si immerge nel Mar Ionio, lungo tutta questa fascia si genera compressione con una sismicità conseguente. L'Italia è più sismica di altre nazioni euro-

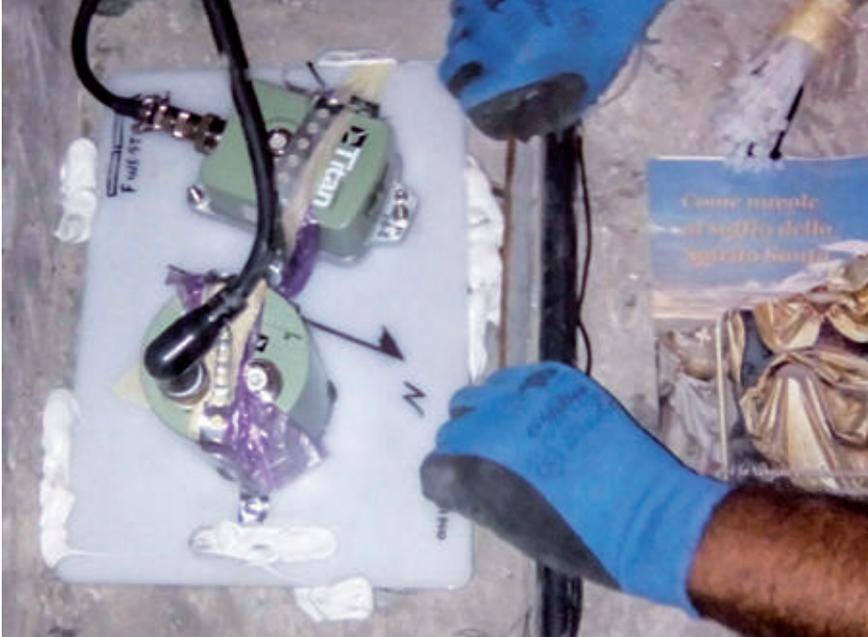


■ Fratture cosismiche sul monte Vettore

pee perché si trova al di sopra di questa subduzione attiva. Un'altra subduzione attiva, ma diretta verso nord-est, corre sotto la Grecia, altra nazione fortemente sismica nel Mediterraneo.

Ci sono progetti particolarmente importanti che intende varare durante il suo mandato presidenziale?

L'INGV ha tra le sue finalità primarie lo studio dei meccanismi di funzionamento della Terra. Abbiamo raggiunto importanti traguardi nella conoscenza dell'origine dell'universo, ma conosciamo ancora troppo poco quale sia la natura del corpo celeste su cui viviamo. È arrivato il momento di impegnarci maggiormente per comprendere come si è formata la Terra e quali sono



■ Sensori sismici per il monitoraggio degli edifici storici

le leggi che la governano. L'Italia può e deve contribuire a colmare questa lacuna, anche per poter affrontare con risposte tempestive le sfide poste dai rischi naturali e dai cambiamenti in atto negli scenari climatici, energetici ed economici. Questo quadro sarà utile per sviluppare la conoscenza di base e applicata e per migliorare il rapporto

Terra-Uomo, rispondendo a una esigenza ogni giorno più sentita per motivi sia culturali che pratici. Sulla base di questo principio statutario l'INGV intende lanciare il progetto denominato Working Earth (WE) che ha come obiettivo lo studio della struttura ed evoluzione della Terra, dal nucleo all'atmosfera. Ogni movimento nei vari livelli della Terra

è generato da gradienti: di pressione o temperatura, di viscosità, di composizione chimica. Gli studi geofisici e geologico-strutturali da una parte, e quelli mineralogici, petrologici e geochimici dall'altro sono i punti cardine per la definizione degli enormi trasferimenti di massa attuati dai processi della dinamica del globo e delle loro ripercussioni sull'ambiente e sull'uomo. Conoscere la Terra ed il suo funzionamento intrinseco non è solo importante per comprendere le condizioni nelle quali dovrebbero trovarsi gli esopianeti per innescare le condizioni necessarie alla vita: è fondamentale anche per conoscere e comprendere meglio i meccanismi che controllano l'ecosistema in cui le forme di vita terrestri si sono sviluppate e continuano a vivere, quali il clima, la circolazione atmosferica ed oceanica, il riciclo di parte della massa esterna del pianeta al suo interno attraverso il meccanismo della subduzione.

“We must understand the nature of the planet where we live”

We speak to Carlo Doglioni, new president of the Institute of Geophysics and Volcanology, about the activities of the institute, starting from the study of earthquakes and arriving to the future project “Working Earth”. “In this long and dramatic period of emergency that has seen the heart of Italy devastated by the earthquake,” says Doglioni, “INGV gave their total scientific support to the Civil Protection, providing real-time information on the seismicity in progress. From August 24 to date, the INGV has engaged in the analysis of the seismic sequence. Several hundred researchers have succeeded in doubling the seismic shifts room, preparing seismic networks, analyzing data of all kinds, alternating with the Dicomac of Rieti, in order to have a complete picture of seismic evolution and be supportive to relief efforts. The three main events of magnitude 6.0, 5.9 and 6.5 were accompanied by over 25,000 shakes, and will be a source of study for a long time. This seismic sequence represents an important development on the knowledge of earthquakes in Italy. INGV has provided the scientific community with an enormous amount of data that we hope will help to better and better understand the phenomenon”. “The INGV,” continues the president, “has also set up, in close collaboration with the DPC, the Seismic Hazard Center who is working on an updated map of the risk in our country. We hope for it to be a beneficial tool to the nation. There are several other ongoing projects where we try to calculate the seismic hazard not only on a statistical

(or probabilistic) basis, but also for example on the basis of geodetic data. Also we can implement the monitoring networks to record unexplored frequencies and the many disregarded geochemical indicators that could be useful precursors. However, for citizens and certain public facilities such as schools, hospitals, etc., I would consider it enough to know what is the maximum magnitude that could occur in a given area, regardless of how probable it is that they'll happen”. “Among the main aims of the INGV,” concludes Doglioni, “there's the study of how the Earth functions. We have achieved important goals in knowing the universe, but we still know too little as to what is the nature of the planet we live in. The time has come to further commit ourselves to understand how the Earth was formed and what are the laws governing it. Italy can and must help to fill this gap and to deal with timely responses to the challenges posed by natural disasters and the ongoing changes in climate scenarios, both in energetic and economical terms. Based on the statutory principle mentioned, the INGV intends to launch a project called Working Earth (WE) which aims at studying the structure and evolution of the planet Earth, from the nucleus to the atmosphere. Learn about the Earth and its core is essential to know and better understand the mechanisms that control the ecosystem in which terrestrial life forms have developed and continue to live, such as climate, atmospheric and oceanic circulation, the re-cycle of part of the external mass of the planet through the subduction mechanism”.

