

| **Ricerca** | I fenomeni tellurici, così frequenti e disastrosi, continuano a restare imprevedibili. Gli studi sui magneti

Terremoti, il mistero

Antonio Lo Campo

Di tanto in tanto, com'è noto, il nostro pianeta si agita. I movimenti al di sotto della crosta terrestre causano violenti terremoti e tsunami. L'ultimo in ordine di tempo ha colpito la Turchia domenica 23 ottobre, causando centinaia di morti e feriti, con un bilancio che si aggrava di ora in ora. Nella provincia di Van, epicentro del terremoto, la scossa ha raggiunto magnitudo 7.2 della scala Richter. Il devastante sisma che ha colpito il Giappone a marzo 2011 è stato di magnitudo 8.9 ed è considerato uno dei maggiori finora rilevati sin da quando esistono gli strumenti di registrazione di questi cataclismi. Oltre ai fattori disastrosi dell'evento sismico in sé, in quel caso si è parlato di uno spostamento dell'asse terrestre provocato dal terremoto, stimato in 10 centimetri. Una misura che può apparire banale, considerato l'intero pianeta, ma che alcuni hanno ritenuto "rilevante" arrivando a parlare di anni solari che dureranno meno (in termini di frazioni di secondo, naturalmente).

L'asse terrestre? Nessuna anomalia particolare

Già nel 2010, in occasione del terremoto di magnitudine di 9,5 gradi che colpì il Cile (un altro tra i maggiori finora registrati), si parlò di spostamento dell'asse terrestre, così come in occasione dello tsunami di Sumatra, del dicembre 2004; i risultati preliminari indicarono uno spostamento dell'asse di rotazione terrestre pari a circa 2 millesimi di secondo d'arco (l'angolo sotteso da una moneta da 1 euro ad una distanza di 2.000 chilometri), corrispondente a uno spostamento lineare di 6 centimetri.

E sono in molti a pensare che, dopo tutti questi piccoli spostamenti, abbia un fondamento pensare a futuri effetti negativi, a livello globale, sul nostro pianeta. La risposta è negativa. Non ci sarà nessuna conseguenza sulla normale rotazione della Terra, né tantomeno si avranno giornate più corte, sconvolgimento delle stagioni o preamboli per il (presunto) apocalittico 2012: il nostro asse di rotazione, infatti, resta fissato sui 23,5° circa.

E la conferma giunge da un centro di ricerca che è all'avanguardia a livello mondiale in questo settore: il Centro di Geodesia spaziale di Matera, un concentrato di alta tecnologia e parabole rivolte verso il cielo come quelle del film «Contact», perché è grazie ai satelliti che ruotano nello spazio

attorno alla Terra che possono arrivare i risultati più precisi.

«Si tratta di semplice geofisica e dinamica planetaria», ci dice Giuseppe Bianco, che è direttore del Centro di Geodesia spaziale «Giuseppe Colombo», gestito dai tecnici di e-Geos. «Il terremoto ha in realtà spostato quello che è definito "asse d'inerzia", che comporta una variazione della posizione del centro di massa e, conseguentemente, del centro di rotazione. L'eventuale spostamento è un fenomeno rilevante dal punto di vista scientifico, ma non certo nella dinamica globale



Giappone, 11 marzo 2011

del nostro pianeta».

Le misurazioni sull'asse terrestre possono essere eseguite grazie alla rete dei satelliti dedicati allo studio geologico e morfologico di molte regioni del nostro pianeta, a cominciare dai satelliti gemelli «Lageos 1» e «Lageos 2», il primo di realizzazione Nasa, il secondo frutto della collaborazione Nasa-Agenzia spaziale italiana (Asi). Lageos 2 comunica con diverse stazioni di ricezione di Terra, tra le quali il Centro con sede a Matera, che si è messo in moto per fornire dati e misure sul recente sisma in Giappone.

«Quelle che riguardano il sisma giapponese», precisa il direttore del Centro di Geodesia, «sono stime iniziali. Ci vuole infatti tempo per determinarle e confermarle con precisione. Il nostro compito, qui a Matera, è di ricevere ed elaborare i dati prodotti dalla rete internazionale di telemetria laser».

«Per ottenere i risultati», aggiunge, «si misura il moto relativo tra asse di rotazione e asse di inerzia, quest'ultimo indotto dalla continua redistribuzione di massa sulla Terra. Per ora nessun effetto anomalo è stato registrato sul polo; l'asse di rotazione, che



Turchia, 23 ottobre 2011

Prevedere le scosse?

No, ma è possibile comprenderne la dinamica interna

studio dell'Inrim (Istituto nazionale di ricerca metrologica), che ha sede a Torino presso il Parco Colonnetti, condotto da Gianfranco Durin assieme a un team internazionale di altri studiosi tenendo sotto osservazione le valanghe che si verificano in un sottile film di materiale magnetico. «Studiando la dinamica di alcuni magneti», afferma Durin, «ci siamo accorti che alcune proprietà sono molto generali e vanno oltre la fisica dei materiali. In pratica ci aiutano a capire come evolvono i sistemi che noi chiamiamo "complessi", come appunto i terremoti». «È strano pensare che si verificano valanghe anche su scale piccole e non solo sulle montagne», prosegue Gianfranco Durin, «eppure è quello che accade. I sistemi complessi si caratterizzano infatti per una dinamica fatta di eventi casuali, imprevedibili e di intensità molto variabile».

«Possiamo anche pensare», aggiunge, «a ciò che si crea quando costruiamo un castello con la sabbia. Possiamo notare che di tanto in tanto si verificano delle piccole rotture sulla sua superficie, con piccole cascate di sabbia. È ciò che si verifica in alcuni compartimenti di magneti che studiamo nei nostri laboratori». In ogni caso la chiave per comprendere questi fenomeni non sta nel singolo evento, che è sempre casuale e imprevedibile, ma nei comportamenti medi. Che si ricavano solo misurando ripetutamente moltissimi eventi: «Per questo i magneti ci aiutano», prosegue ancora Durin, «perché in laboratorio possiamo misurare

appare "muoversi" sulla crosta terrestre, può fornirci un'indicazione sull'effetto prodotto da un singolo evento, ma quello dovuto ad altri fenomeni, di natura idrometeorologica, è ben più imponente: si parla di spostamenti di decine di metri all'anno.

Prevedere i terremoti? No, ma è possibile comprenderne la dinamica

Prevedere un terremoto, ormai lo sappiamo ed è noto da tempo, è pressoché impossibile. Ma è possibile prevenirne la manifestazione in un lasso di tempo molto ampio, in base alle caratteristiche geologiche di una determinata regione. Così come è possibile comprendere la dinamica di un terremoto: i metodi sono diversi, ma uno in particolare ha suscitato di recente grande interesse tra gli scienziati. Un contributo in tal senso pare arrivare dai magneti, che non a caso hanno in comune con la crosta terrestre la loro superficie, che non è uniforme, ma possiede forti discontinuità tra una zona e l'altra. Sarebbero proprio i "domini magnetici disordinati", presenti con caratteristiche simili nei magneti e nella crosta terrestre, a creare rotture e valanghe.

Cosa c'entrano i magneti con gli studi sui terremoti, o ancora più, con le valanghe? Ce lo spiega uno

Studiare la Terra con i raggi laser

Il Centro di geodesia spaziale (Cgs) «Giuseppe Colombo» di Matera è nato nel 1983, grazie a un accordo tra Regione Basilicata, Cnr e Nasa, con l'installazione di un sistema di telemetria satellitare laser. L'accordo prevedeva la realizzazione delle infrastrutture da parte della Regione Basilicata, mentre le attività di sviluppo tecnologico sono state finanziate dal Cnr. Dopo la costituzione dell'Agenzia spaziale italiana (Asi), il Centro di geodesia spaziale è passato alle dipendenze dell'Unità di Osservazione della Terra dell'Asi e ne è divenuto sede delle attività operative. Oggi al Cgs lavorano circa 100 persone in una struttura di oltre 5000 m².

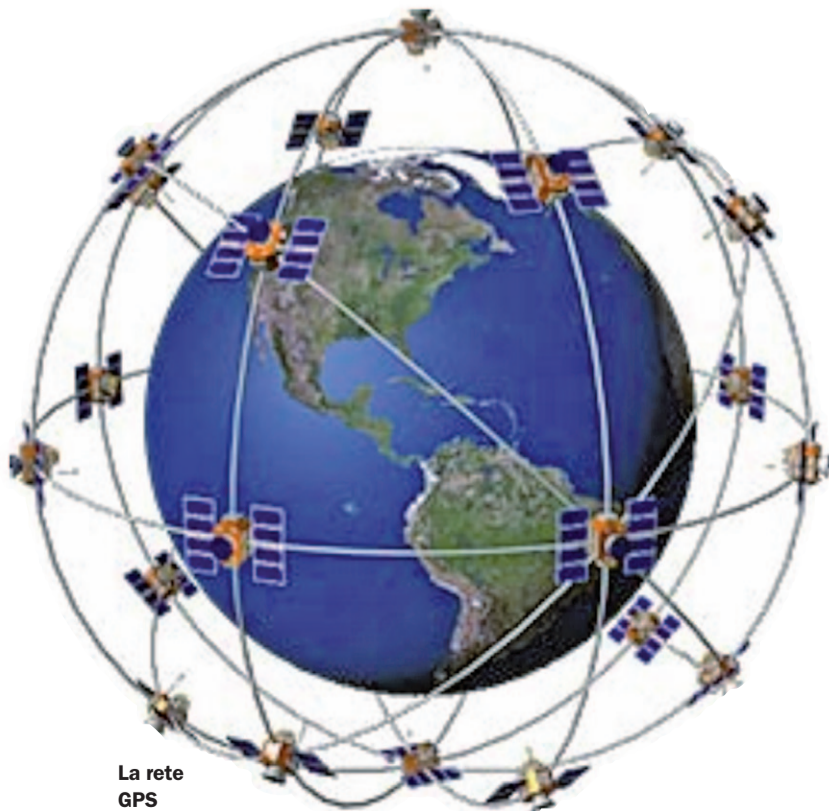
Gli sforzi del Centro si concentrano nell'osservazione della Terra per mezzo di tecnologie spaziali avanzate (geodesia spaziale e rilevazioni remote) e di metodi d'osservazione ad alta tecnologia (es. reti satellitari Gps). La geodesia spaziale, in particolare, si occupa della misura e della rappresentazione della Terra, del suo campo gravitazionale e dei fenomeni geodinamici (spostamento dei poli, maree terrestri e movimenti della crosta) con misurazioni dallo spazio.

Il Centro lucano collabora con i più importanti organismi nazionali e internazionali quali: Nasa, Esa, Cnes, Dlr, Eumetnet, e in Italia con Ingv, Igm, Cnr, Università e Protezione civile. (a. lo c.)



con relativa facilità milioni di valanghe. Ciò che abbiamo scoperto con questa ricerca è piuttosto sorprendente: e cioè che tutte le valanghe hanno in media una forma molto semplice: una parabola rovesciata. E abbiamo anche compreso le ragioni profonde per cui viene questa forma e non un'altra. È un risultato così importante che noi definiamo queste proprietà "universali". Questi studi rappresentano un approccio innovativo, che permetterà di traslare i risultati su eventi più grandi e su scala universale.

«Di certo», conclude Durin, «non potremo mai predire quando accadrà la prossima valanga o il prossimo terremoto, anche se questo è quello che vorremmo. Ma, a poco a poco, grazie ai magneti, stiamo comprendendo le leggi che regolano la dinamica dei sistemi complessi».



La rete GPS

Dal segnale orario alla rete Gps Galileo

L'Inrim (Istituto nazionale di ricerca metrologica) è il centro d'eccellenza nazionale per lo studio sulla metrologia, la scienza delle misure. È nato alcuni anni fa dalla fusione delle competenze tra Istituto nazionale «Galileo Ferraris» (celebre per l'altrettanto famoso segnale orario della Rai) e l'Istituto Colonnetti, entrambi con sede a Torino. È un ente pubblico di ricerca, afferente al Miur. Molti i settori in cui opera: realizza i campioni primari delle unità di misura fondamentali e derivate del Sistema internazionale delle unità di misura e ne assicura il mantenimento; rappresenta l'Italia negli organismi metrologici internazionali. Inoltre supporta l'innovazione tecnologica e industriale italiana ed europea, partecipando a progetti di ricerca dell'Ue (è partner, ad esempio, del progetto della rete satellitare Gps Galileo), collabora all'accreditamento dei laboratori italiani di taratura, e fornisce servizi di certificazione tecnica e di consulenza. Inrim compie inoltre ricerche sulle costanti fondamentali della fisica e sui campioni primari del futuro, studia la realizzazione di materiali innovativi e le nanotecnologie. (a. lo c.)