

# Studiare i sismi dallo spazio



## di Roberto Battiston

Professore ordinario di fisica generale all'Università di Perugia

**I**l disastroso sisma dell'Abruzzo ha riportato alla ribalta, in modo clamoroso ma poco scientifico, il tema della prevedibilità dei terremoti.

Finora, purtroppo, non esiste un metodo di previsione affidabile. Esistono però numerose osservazioni di anomalie (onde elettromagnetiche di bassa frequenza, effetti luminosi, variazioni termiche, rilasci di radon, livello della falda acquifera, modifiche delle proprietà della ionosfera o della magnetosfera, sciami sismici eccetera) che avvengono ore, giorni, talvolta settimane prima di sismi importanti. Ciò è documentato da centinaia di articoli scientifici, decine di conferenze e libri dedicati ai fenomeni precursori, per cui non si può sostenere che, in linea di principio, sia impossibile predire l'arrivo di un sisma.



Vi è però una difficoltà intrinseca legata alla vastità del territorio da monitorare: le misure necessarie per lo studio dei precursori sono di tipo locale. Equipaggiare migliaia di chilometri quadrati con opportuni sensori ha un costo altissimo e non garantisce dati significativi, come mostrano decenni di studi sulla faglia di S. Andrea in California.

I dati a disposizione sui precursori quindi non sono sistematici, ma questo non significa che quei fenomeni non siano di enorme entità. Grazie a tecniche basate sui segnali dei satelliti GPS, sono state osservate anomalie ionosferiche sopra regioni poi colpite da un sisma. Nel caso delle emissioni del radon, l'isotopo instabile  $Rn^{222}$  ha 3,82 gior-

ni di vita media e rilascia in ogni decadimento 5,8 MeV di energia che si trasforma in calore. È stato calcolato che in coincidenza con il terribile sisma di Sumatra del 26 dicembre 2004, l'energia termica rilasciata dal radon abbia superato di otto volte l'energia meccanica liberata dal terremoto. Quantità così grandi di energia e di ionizzazione dell'aria sono in grado di alterare localmente le proprietà della colonna atmosferica al punto da formare nuvole di condensazione, fenomeno osservato con una certa frequenza. Importanti perturbazioni elettriche e magnetiche sono inoltre state osservate sia da terra che dallo spazio.

Lo spazio rappresenta un punto di osservazione privilegiato, che permette di monitorare enormi superfici con un numero limitato di satelliti: proprio quello che serve per studiare fenomeni localmente rari come i terremoti, tenuto conto che ogni giorno sulla terra ve ne sono in media un paio con magnitudine maggiore di 5.

Ma dallo spazio si possono osservare anche i fenomeni precursori? La risposta sembra incoraggiante. I campi elettromagnetici, per esempio, collegano la terra con la magnetosfera. Essi possono essere misurati dallo spazio e le loro alterazioni possono influenzare la stabilità delle fasce di Van Allen causando la precipitazione di particelle elementari energetiche (protoni, elettroni). La ionosfera è osservabile in modo sistematico con satelliti ionosonda con tecniche disponibili da decenni. Per non parlare dei fenomeni nuvolosi osservati con regolarità dai satelliti meteorologici.

L'Italia ha una tradizione decennale nello studio dei fenomeni sismici dallo spazio. Già nel 2000 era stato proposto all'ASI Esperia, un satellite italiano ma da realizzare in collaborazione con i russi, molto esperti in questo settore. Purtroppo non se ne fece nulla, ma nel 2004 la Francia mise in orbita DEMETER, un satellite per molti versi simile a Esperia, che ha permesso per la prima volta di studiare dallo spazio in modo sistematico precursori sismici di tipo elettromagnetico.

Anche la Cina ha in cantiere un satellite dedicato a questi studi, CSES, su cui prevede di installare anche sensori basati su tecnologia italiana. L'attenzione verso gli studi sismici dallo spazio è quindi crescente. Siamo ancora in una fase esplorativa, ma solo attraverso la ricerca si può sperare di arrivare a delle applicazioni. La posta in gioco è talmente alta che non si deve lasciare nulla di intentato.

**OSSERVARE PRECURSORI SISMICI**  
come le perturbazioni del campo elettromagnetico attraverso i satelliti è un settore di ricerca promettente, in cui ha già investito la Francia e si prepara a entrare la Cina. Nella foto, una via del centro storico dell'Aquila.