

La Previsione dei terremoti realtà o chimera?

IV, 21

Gli ultimi decenni hanno visto una successione di vedute predominanti sul tema della previsione dei terremoti. Negli anni '70-'80 sono stati particolarmente popolari metodi di previsione basati su osservazioni strumentali che empiricamente cercavano di catturare i segni della preparazione di forti terremoti, tentandone anche giustificazioni basate sulla modellazione deterministica del processo sismogenetico. Tali segni, notoriamente conosciuti col nome di precursori sismici, sono stati cercati su tutta una vasta serie di diverse fenomenologie.

Fondamentalmente, la teoria fisica sulla quale si basa il processo sismogenetico

deterministico è quella del rilascio elastico (*elastic rebound*), introdotta da Harry F.

Reid dopo il terremoto di San Francisco del 18 aprile 1906. In base a tale teoria, ogni faglia segue un ciclo di carica e scarica, nel quale l'energia elastica si accumula per lungo

tempo a seguito delle deformazioni delle zone di confine fra placche litosferiche, e viene rilasciata improvvisamente mediante un terremoto, al superamento delle condizioni di equilibrio.

In base a tale teoria, quindi, i grandi terremoti dovrebbero essere caratterizzati da una netta periodicità, ed il momento della loro occorrenza dovrebbe essere preannunciato da alcuni tipi di precursori, legati all'approssimarsi delle condizioni critiche di resistenza dei materiali che costituiscono le faglie.

Successivamente, in conseguenza dei limitatissimi risultati pratici conseguiti con tale approccio, ha iniziato a prevalere la corrente di pensiero che considera i terremoti un fenomeno caotico intrinsecamente imprevedibile, cui si possono applicare soltanto leggi statistiche valide per sistemi complessi che seguono comportamenti frattali. Negli anni '90 hanno avuto, pertanto, molto sviluppo i modelli stocastici, che non mirano alla previsione del singolo evento, ma alla loro probabilità, descritta da distribuzioni statistiche, nello spazio, nel tempo e nella loro magnitudo.

Una categoria di questi modelli statistici è denominata modello "epidemico", secondo il quale i terremoti hanno tendenza a generare altri terremoti in regioni circoscritte spazialmente e in periodi di tempo limitati.

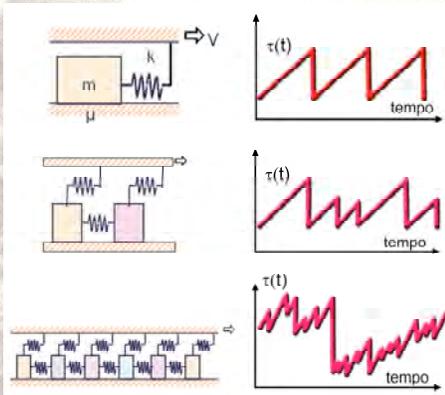
Modelli del genere di quello "epidemico" sono attualmen-



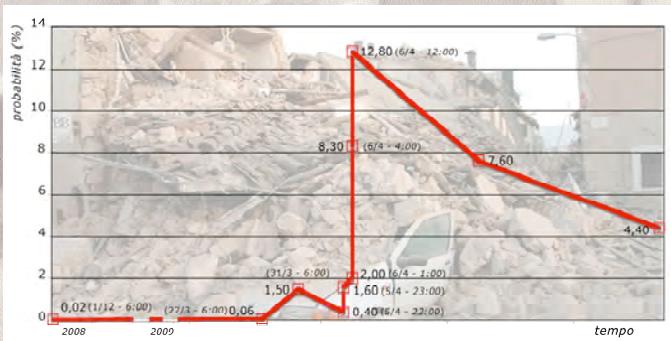
▲ Modello di genesi di terremoti proposto da Reid nel 1910, universalmente noto come modello dell'elastic rebound.

◀ Rappresentazione del modello del rilascio elastico di Reid (in alto), e sua generalizzazione verso strutture di crescente complessità (al centro e in basso).

La prevedibilità del fenomeno e della sua magnitudo, tende a diminuire verso i casi di modellazione sempre più complessa che si devono prendere in considerazione per avere un comportamento più aderente a quello reale.



te utilizzati a livello sperimentale in alcuni Paesi del mondo, tra cui l'Italia, per fornire probabilità di occorrenza di terremoti a breve termine (nella scala di tempi di alcuni giorni o settimane). Il grave inconveniente dei metodi statistici è quello di non fornire previsioni con alta probabilità di successo. Essi hanno, comunque, il vantaggio di essere corredati da livelli di incertezza ben definiti, grazie ai quali, in linea di principio, essi



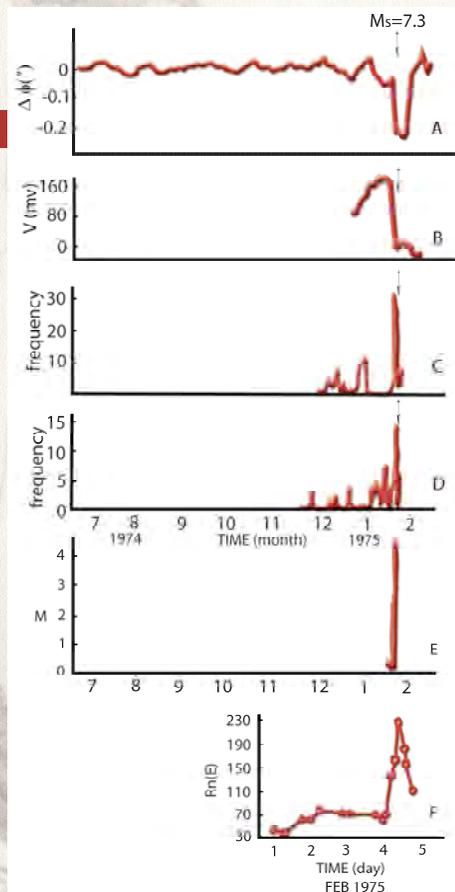
▲ Probabilità di un terremoto con magnitudo maggiore o uguale a 5,0 nelle successive 24 ore nell'Aquilano.

potrebbero essere applicati in processi decisionali di protezione civile basati su criteri di costi-benefici.

A partire dalla fine degli anni '90 fino ad oggi, si è sviluppata una corrente di studi volta alla modellazione dinamica delle fratture e dell'interazione elastica fra diverse sorgenti sismogenetiche.

Questi studi dovrebbero conservare gli aspetti positivi della semplice teoria del rilascio elastico, collocandola in un contesto più generale nel quale l'aspetto deterministico e quello probabilistico possono integrarsi in maniera sinergica.

L'argomento della prevedibilità dei terremoti rimane, quindi, un tema di grande attualità che ha tuttora un posto notevole nel mondo scientifico, e rimane in primo piano fra le aspettative dell'opinione pubblica.



▲ Esempi di fenomeni precursori che precedettero il terremoto di Haicheng (Cina) del 4 febbraio 1973. Queste osservazioni rappresentano il caso più notevole di previsione sismica coronata da successo, dopo il quale i metodi usati in tale occasione sono stati caratterizzati da un bassissimo livello di utilizzabilità pratica.

