

L'ANALISI**Così il Trentino
si difende dal sisma**

STEFANO PATERNOSTER

Dal punto di vista storico la comprensione delle cause dei terremoti è relativamente recente. Fu soltanto con il terremoto di S. Francisco del 1906 che si riconobbe inequivocabilmente che i terremoti sono dovuti a uno scorrimento che avviene lungo una faglia ovvero una frattura che mostra evidenze di movimento relativo tra due masse rocciose. Con una rappresentazione semplicistica possiamo dire che le rocce sono elastiche e l'energia meccanica si può accumulare in esse proprio come si accumula in una molla compressa. Quando i due blocchi che formano i lati opposti di una faglia si muovono di una piccola quantità, il movimento deforma elasticamente le rocce prossime alla faglia.

CONTINUA A PAGINA **63**

L'incubo terremoto

Così il Trentino si difende dal sisma

STEFANO PATERNOSTER

(segue dalla prima pagina)

Quando la tensione diventa maggiore dell'attrito della faglia, la resistenza dovuta all'attrito cede nel punto più debole. Il punto della frattura iniziale, detto ipocentro, può essere prossimo alla superficie o anche molto profondo. La frattura si propaga rapidamente dall'ipocentro lungo la superficie della faglia causando lo scorrimento delle rocce ai lati opposti della faglia, le une contro le altre e la roccia lungo la faglia reagisce elasticamente, cioè scatta all'indietro ritornando in una posizione di equilibrio nel giro di pochi secondi. L'energia elastica accumulata nelle rocce viene liberata sotto forma di calore e sottoforma di onde sismiche, il terremoto. Il punto della superficie terrestre che si trova sopra l'ipocentro è l'epicentro del terremoto.

Dove si produce l'energia meccanica?

La crosta terrestre, o più precisamente la litosfera, è suddivisa in una decina di «zolle» principali di varia forma e dimensione, più numerose altre microzolle. Queste zolle e micro-zolle si possono paragonare a zattere che «galleggiano» sullo strato immediatamente sottostante del mantello superiore, l'astenosfera. Le zolle tettoniche si possono muovere sopra l'astenosfera e collidere, scorrere l'una accanto all'altra o allontanarsi fra loro. Inoltre la collisione tra due o più placche e micro-placche tettoniche è la base per la genesi delle catene montuose. Pertanto i limiti tra le placche tettoniche sono zone di elevata attività geologica e di intensi sforzi, e conseguentemente lungo di esse si concentrano la maggior parte delle aree sismiche.

A cosa sono collegati gli eventi sismici del modenese/ferrarese di questi giorni?

Le grandi placche dalla cui collisione si sono originate le catene montuose delle Alpi e degli Appennini sono la placca Africana e quella Eurasiatica e più in particolare l'origine dei terremoti registrati al nord negli ultimi mesi sono da attribuire all'attività della microplacca Adriatica, che si muove in modo indipendente dalla placca Africana e da quella Eurasiatica, e costituisce una zolla che si sviluppa lungo tutto l'Adriatico bordando la catena appenninica, si incunea entro la pianura padana bordando a nord le alpi meridionali. Gli effetti sismici si concentrano nelle zone di bordo della microplacca.

Gli eventi sismici nel modenese/ferrarese di questi giorni sono prodotti da terremoti molto superficiali, avvenuti

nei primi 10 chilometri della crosta terrestre. Sono terremoti legati a strutture dell'Appennino sepolte sotto la Pianura Padana al margine sud orientale della microplacca Adriatica. Nascosta sotto i sedimenti alluvionali del Po

esiste infatti una parte di Appennino più che mai attiva, al punto che nell'arco di 500 anni ha provocato due terribili eventi sismici: quello di questi giorni e quello, molto probabilmente altrettanto violento, del 1570. Dopo la scossa di magnitudo 5,9 si sono avute numerose repliche, e questo è dovuto all'effetto di propagazione delle fratture. Le repliche sono state sino ad ora oltre un centinaio, compresa la scossa violenta di magnitudo 5,7 di ieri.

La classificazione sismica e gli effetti di sito.

L'azione di prevenzione per la riduzione degli effetti dei terremoti si è recentemente (dopo il 2003) sviluppata su due fronti: classificando il territorio sulla base dell'intensità e frequenza dei terremoti del passato e delle conoscenze geologiche disponibili e prevedendo sulla base di una classificazione sismica del territorio l'applicazione di speciali norme per le costruzioni.

Il territorio nazionale è classificato in 4 zone sismiche a severità decrescente (zona 1, zona 2, zona 3, zona 4). Significa che le zone 1 sono quelle a rischio sismico più elevato e le zone 4 sono quelle a rischio sismico basso. La logica sulla quale si fonda la nuova legislazione antisismica italiana, allineata alle più

moderne normative a livello internazionale, è quella di prescrivere norme tecniche in base alle quali un edificio sopporti senza gravi danni i terremoti meno forti e senza crollare i terremoti più forti, salvaguardando prima di tutto le vite umane.

Scopo della normativa è anche lo sviluppo di una classificazione dei suoli al fine di stimare lo spettro di

risposta elastico per la componente di oscillazione orizzontale del moto.

Quest'ultimo, con la frequenza principale di risonanza del sottosuolo, costituisce il parametro fondamentale da fornire agli strutturalisti per la progettazione antisismica.

L'area del modenese interessata dagli eventi sismici di questi giorni è classificata in zona 3, quindi a sismicità media, medio bassa. È probabile che a seguito dei nuovi eventi sismici registrati venga localmente rivista la classificazione ed i comuni direttamente coinvolti vengano inseriti in zona 2 con revisione parziale dei parametri sismici nella rete locale. In ogni caso, dalle immagini televisive si è potuto osservare chiaramente come gli effetti di sito abbiano spesso svolto un ruolo rilevante nell'amplificazione delle onde del terremoto, con particolare riferimento ai fenomeni di liquefazione dei terreni, che si sono prodotti nei terreni sabbiosi e/o sabbioso limosi sciolti, saturi, sotto falda quando le sollecitazioni indotte dal sisma hanno causato un aumento della pressione dell'acqua nei pori fino a eguagliare la tensione soprastante, con annullamento della resistenza del terreno. In pratica gli edifici costruiti al di

sopra di un terreno soggetto a tale fenomeno subiscono affondamenti e ribaltamenti, in quanto il terreno non è più in grado di opporre resistenza alla spinta proveniente dall'alto.

E la sismicità in Trentino?

I terremoti che abbiamo chiaramente percepito anche in Trentino in questi giorni provengono dalla Pianura Padana e non sono direttamente collegati alla struttura geologica della nostra Provincia.

Trento e tutti i comuni del trentino settentrionale sono classificati in zona 4, quindi a sismicità molto bassa. La zona sismicamente più attiva in Trentino si

individua nella fascia tra i Lessini ed il Monte Baldo, nelle Alpi meridionali, ed è collegata all'attività del locale margine nord della micro zolla Adriatica, che ha prodotto anche il recente terremoto di ottobre 2011. Il Trentino meridionale è quindi classificato in zona sismica 3. Per fare un paragone, i comuni di Avio e Ala attualmente hanno una pericolosità sismica di base paragonabile a quella dei comuni modenesi recentemente colpiti, anche se come detto è probabile che la classificazione in quell'area della Pianura Padana verrà rivista in aumento.

In conclusione.

La Provincia di Trento, per la progettazione e costruzione delle strutture pubbliche, da anni (molto prima del 2003) attua una politica antisismica rigorosa, e le nuove costruzioni sia pubbliche che private seguono l'applicazione delle più recenti norme per le costruzioni sia dal punto di vista strutturale che di classificazione dei suoli al fine di valutare gli effetti di sito. L'aspetto più rilevante riguarda lo stato e l'eventuale adeguamento del patrimonio edilizio storico e artistico esistente, soprattutto nel Trentino meridionale, che se per le opere strategiche (vedi ospedali ecc.) è stato valutato, non è così noto per gli edifici privati anche aperti al pubblico (vedi chiese, teatri ecc.), e necessiterà di una progressiva azione di verifica ed eventuale adeguamento strutturale. Contestualmente l'approfondimento delle conoscenze simologiche e geologiche del territorio, che il Servizio Geologico Provinciale e l'Ordine dei **Geologi** perseguono in sinergia da anni, rappresenta la migliore politica di previsione del rischio sismico locale.

Stefano Paternoster

*È presidente dell'Ordine dei **Geologi** del Trentino Alto Adige*

