

Approfondimenti

9. La faglia di San Andreas

La presenza della **faglia di San Andreas** è stata drammaticamente portata all'attenzione mondiale il 18 aprile del 1906, quando un improvviso movimento della faglia ha provocato il terremoto di San Francisco, che ha avuto come terribile conseguenza l'incendio della città (*vedi al Capitolo 4*).

Questo sisma, però, non è che uno dei tanti che si sono verificati lungo questa faglia nei 15-20 milioni di anni della sua attività.

La faglia trasforme di San Andreas nasce dal movimento verso nord ovest della placca Pacifica rispetto a quella Nord Americana (*fig. 1a e b*). È la faglia principale di un complesso *sistema di faglie* che taglia la crosta della zona costiera della California fino alla profondità di 15 km (*fig. 2*): in pianta, questo sistema è lungo circa 1300 km. A una scala più dettagliata, la faglia si presenta come una zona, larga da pochi decimetri fino a oltre un chilometro, di roccia intensamente frantumata.



Fig. 1.
a. Lo sviluppo della faglia di San Andreas lungo la California occidentale.
b. Un tratto della faglia di San Andreas nella Piana di Carrizo (*Carrizo Plain*, evidenziata nella mappa della figura a).



Fig. 2.
 La mappa fornisce un esempio delle principali componenti del sistema di faglie (che include la faglia di San Andreas) nella porzione di California intorno alla baia di San Francisco.

Per quasi tutta la sua lunghezza la faglia di San Andreas si presenta come una depressione morfologica molto lunga dove, vista dall'alto, si osserva un impressionante allineamento di laghi, baie e vallate. Da terra, invece, la faglia viene riconosciuta solo con un attento esame del territorio: si possono identificare piccole scarpate, dorsali strette e allungate e stagni che sono a essa riconducibili. Inoltre, l'alveo di molti torrenti vira bruscamente verso destra, quando questi attraversano la faglia. La spiegazione di questo fenomeno risiede nel fatto che i blocchi lungo la faglia di San Andreas si muovono orizzontalmente: un osservatore posto su uno qualunque dei blocchi vede l'altro spostarsi verso destra: si tratta, infatti, di una *faglia di tipo trascorrente destra*.

La faglia non è attiva tutta allo stesso momento: *ogni terremoto è provocato dall'attivazione di un suo settore particolare*, il quale poi rimane “quiescente” per centinaia di anni o più, intanto che si accumulano gli sforzi.

Alcuni settori della faglia non si attivano mai e accomodano lo spostamento generale della faglia con movimenti costanti e molto lenti, detti *creep*.

I geologi stimano che lo spostamento totale che si è prodotto grazie ai terremoti e ai movimenti lenti lungo la faglia di San Andreas, che è attiva da 15-20 milioni di anni, sia di circa 500 chilometri: questa stima è compatibile con lo spostamento misurato nei tempi storici, che è mediamente di circa 5 cm all'anno.

I terremoti lungo la faglia

I terremoti storici più rilevanti lungo la faglia di San Andreas sono stati quello del 1857 e quello del 1906 di San Francisco i quali, secondo le descrizioni del tempo, sono valutabili di intensità paragonabile.

In California si verificano letteralmente *migliaia di piccoli terremoti ogni anno*, il cui epicentro fornisce agli scienziati l'ubicazione esatta della faglia in superficie. Lo spostamento lungo la faglia verificatosi durante il terremoto del 1857 è stato di 8 metri e mezzo ed è stato riportato, come curiosità, che un recinto rotondo per le pecore abbia assunto una forma a S, confermando così che si trattava di una faglia trascorrente destra.

Il sisma del 1906, di magnitudo Richter 8,3, ha provocato la morte di 700 persone e danni di milioni di dollari. Il sisma è stato percepito anche negli stati settentrionali degli Stati Uniti. Durante questo terremoto il movimento misurato tra i due blocchi ai lati della faglia è stato in media di qualche metro (*fig. 3*), con punte massime di circa 5 metri.

Nel maggio del 1940 si è verificato un terremoto di magnitudo 7,1 lungo una faglia prima sconosciuta nell'Imperial Valley (nella parte meridionale della California, all'altezza di San Diego), anch'essa facente parte del sistema di faglie di San Andreas. Nel terremoto del 1979 questo settore della faglia si è nuovamente mosso.

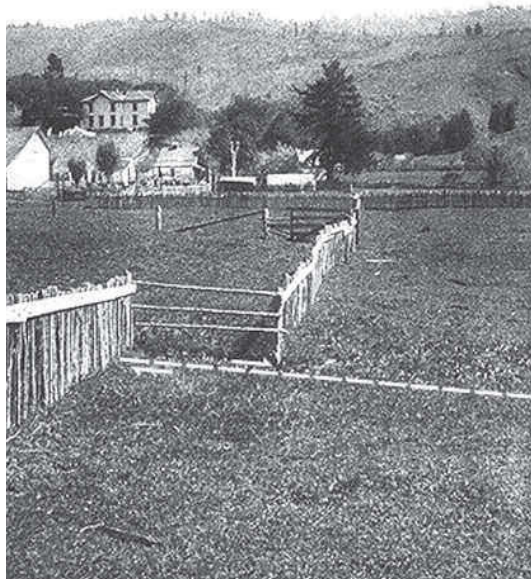


Fig. 3.

Lo steccato in questa foto storica, ripresa nel 1906 dopo il terremoto di San Francisco, risulta disallineato per un tratto di circa 2,5 metri: lo spostamento documenta il movimento della faglia di San Andreas in quella porzione di territorio.

DOVE E QUANDO POTREBBE AVVENIRE IL PROSSIMO GRANDE TERREMOTO?

Lungo i margini delle placche, esistono settori dove non si sono verificati terremoti di grande intensità da molto tempo; i geologi chiamano questi settori “gap sismici”. I gap sismici sono i settori dove è più probabile che avvenga un forte terremoto, proprio perché quiescenti da molto tempo.

Gli studi geologici effettuati lungo la faglia di San Andreas hanno evidenziato che negli ultimi 1500 anni i terremoti più forti ricorrono con una frequenza di 150 anni nel settore meridionale della faglia. Proprio questo settore, in cui l'ultimo grande terremoto si è verificato nel 1857, è considerato a rischio nei prossimi decenni.

La Baia di San Francisco è considerata a rischio leggermente minore, poiché sono trascorsi poco più di 100 anni dal devastante sisma del 1906. In ogni caso, terremoti moderati, ma comunque dannosi, possono verificarsi in quest'area in ogni momento.

Un grande evento sismico, come presumibile, si farebbe annunciare in anticipo: probabilmente sarebbe preceduto da un aumento della sismicità per diversi anni, cosa che includerebbe anche scosse di magnitudo 5 lungo la faglia.

Inoltre, prima di un terremoto di grande intensità, i sismologi si aspettano di osservare delle modifiche nella forma terrestre, come accorciamenti delle linee di controllo perpendicolari alla faglia, modifiche delle quote altimetriche e dell'altezza della falda acquifera nei pozzi.

MISURE ADOTTATE IN CALIFORNIA PER LIMITARE I DANNI DEI TERREMOTI.

Il Servizio Geologico degli Stati Uniti e le Università americane hanno sviluppato e continuano ad aggiornare un programma di riduzione dei rischi sismici.

In California sono state approntate tre linee principali di difesa dai terremoti. La prima prevede che nelle zone sismiche gli edifici debbano essere costruiti in modo tale da poter resistere all'intensità della massima scossa sismica prevista in quel luogo; in alcune città sono in atto programmi di abbattimento delle vecchie costruzioni che non rispettano i criteri antisismici e che potrebbero collassare durante un terremoto.

La seconda linea di difesa prevede una pianificazione oculata dell'uso del territorio: per esempio, strutture critiche, come scuole o ospedali, o che prevedano un forte afflusso di persone non possono essere poste lungo la faglia di San Andreas o in aree a rischio di frana; come sappiamo, uno dei rischi legato all'attività sismica è proprio quello di provocare delle frane.

La terza linea di difesa consiste nell'accurata previsione statistica dei terremoti, che, se possibile, consente l'evacuazione della popolazione dalle zone e dagli edifici più a rischio.