

I continenti che slittano fanno tremare la terra

Autor(en): **Reinmann, Eduard**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Zivilschutz = Protection civile = Protezione civile**

Band (Jahr): **47 (2000)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-369214>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Il tema dell'anno

«L'ambiente, la sicurezza e la protezione della popolazione»: sono questi i temi del 2000 per la nostra rivista «Protezione civile». La vita sul pianeta terra non è diventata più pericolosa che nei secoli precedenti, ma in conseguenza della costante crescita della popolazione, dello sviluppo tecnologico e della crescente densità delle infrastrutture, il rischio di essere coinvolti da eventi che vanno al di là della normalità è diventato più grande che mai. Nella nostra serie affrontiamo diversi temi e vi facciamo confluire alcuni aspetti della protezione della popolazione. Non a caso cominciamo parlando dei terremoti; il ricordo dei drammatici eventi più recenti è ancora ben presente.

La redazione

In questo mondo siamo costretti a convivere con i terremoti

I continenti che slittano fanno tremare la terra

rei. Ricordiamo ancora benissimo lo spaventoso terremoto in Turchia con parecchie migliaia di morti, feriti e con danni smisurati. Ma l'anno scorso la terra ha tremato in molti altri luoghi come Taiwan, la Grecia, la California, il Giappone, l'India, il Tibet, l'Iran, il Messico, la Cina e le Azzorre, per citarne solo alcuni. Dal punto di vista geologico, tutta la terra è in agitazione continua. Si tratta di un'agitazione che secondo molti scienziati permette prima di tutto l'esistenza della vita sul nostro pianeta.

Immaginiamo di prendere una piccola carta geografica e un paio di forbici, di ritagliare l'Africa e l'America del Sud e poi di unire le due parti come due pezzi di un puzzle che si completano. Una volta, tantissimi anni fa – forse 100 milioni di anni fa – l'Africa e l'America del Sud – che allora era ancora unita all'America del Nord – si separarono e da allora continuano a «slittare» intorno al globo terrestre. Inoltre l'Africa si spinge sempre più in direzione nord con la conseguenza ancora presente del corrugamento delle Alpi. Circa 40 – 50 milioni di anni fa l'Australia si separò dall'Antartide e l'«avvicinamento» dell'India all'Asia è la causa del corrugamento presente del massiccio dell'Himalaya. In un futuro ancora lontano i continenti forse si riavvicineranno o formeranno di nuovo uno o due grandi continenti come quelli che esistevano circa 200 milioni di anni fa. La storia dei continenti che si allontanano



– chiamata dagli scienziati geologia strutturale delle cime tabulari – è avvincente come un romanzo di fantascienza. Paragonata al raggio terrestre di 6371 km, la crosta terrestre superficiale è davvero fragile e sottile, cioè spessa solo 30–60 km nei settori continentali e 5–10 km sotto gli oceani. La crosta terrestre «nuota» in qualche modo sul nucleo terrestre sottostante.

All'interno della terra ci sono calore e pressione che cercano di uscire, cosa che si vede chiaramente nell'attività vulcanica. Meno spettacolare, ma molto più importante, è la formazione di nuova crosta terrestre lungo i dorsali centro-oceanici che si estendono per una lunghezza di circa 65000 km come vasti rilievi montuosi e

I terremoti più forti

L'Ufficio federale tedesco di scienze geologiche di Hannover tiene una statistica interessante e sempre aggiornata di tutti i terremoti accaduti nel mondo negli ultimi 12 mesi con intensità 5 (chiaramente avvertibile con pochi danni) e oltre della scala Richter. Consultando le pagine di Internet si possono trovare tantissime informazioni sul tema.

Se diamo uno sguardo al passato, ci rendiamo conto che nel mondo si sono spesso verificati terremoti fortissimi. Il maggior numero di vittime è stato provocato da quello verificatosi nel 1976 a Tangshan nella Cina settentrionale, per il quale una stima approssimativa ha indicato la cifra di circa 750000 morti. Nel terremoto di Tokio e Yokohama del 1923 persero la vita

140000 persone, delle quali la maggior parte morì nella tempesta di fuoco divampata nelle due città dopo il terremoto. Nel 1964 si verificò la «più grande catastrofe naturale nella storia degli Stati Uniti» nello stato dell'Alaska che distrusse per tre quarti qualunque forma di industria e di commercio nella regione. Migliaia di persone rimasero senza tetto; fortunatamente, data la scarsa densità di popolazione, ci furono solo poco più di 100 morti.

In Svizzera i terremoti più forti si verificarono nel 1356 a Basilea, nel 1601 nel Nidvaldo, nel 1755 nel Vallese superiore, nel 1774 ad Altdorf, nel 1796 a Buchs SG, nel 1855 nella valle di Visp, nel 1881 a Berna e nel 1946 a Rawil. Il terremoto più forte degli ultimi 25 anni si è verificato il 20 novembre 1991 nella zona di Thusis-Lenzerheide con un'intensità 5 della scala Richter.

rei.

FOTO: H. GUGGISBERG



possono arrivare dal fondo del mare alla superficie dell'acqua (ad es. l'Islanda con i suoi geysir e le Azzorre). Lungo i dorsali centro-oceanici il magma fluido cerca di uscire dall'interno della terra e si forma un nuovo fondo oceanico solido. Il fondo oceanico più vecchio viene semplicemente spinto via e messo da parte. Questo fenomeno mette in movimento i continenti. Il concetto di «continenti» deve però essere applicato con cautela. Sono le «cime tabulari» sulle quali si stagliano i continenti o le parti di essi che sono in movimento. Molte delle sette grandi e delle 18 piccole cime tabulari non arrivano fino alla superficie terrestre, ma si muovono e anche i loro confini non sono facilmente definibili. In questo modo ad esempio la cima tabulare africa-

na ha una superficie pari a quasi il doppio del continente posato su di essa.

La terra si apre

È evidente che non può formarsi illimitatamente nuova crosta terrestre senza che altra venga eliminata. Il pendant dei dorsali centro-oceanici sono le zone nelle quali la vecchia crosta terrestre viene nuovamente trasportata nell'interno della terra. Si tratta delle zone di subinduzione che si vedono sul fondo del mare oppure come fosse in alto mare. Per chiarire il concetto basta immaginare che le cime tabulari salgono ad un'estremità del fondo marino e ridiscendono di nuovo nell'interno all'altra estremità come in un ciclo continuo.

Sarebbe bello se tutto si svolgesse in modo così armonico, ma la realtà è molto diversa. Le diverse cime tabulari si muovono infatti sulla superficie terrestre in direzioni completamente diverse e si respingono reciprocamente. Si creano così incredibili energie e tensioni che poi a un certo punto esplodono ai margini delle cime tabulari e allora... la terra trema! Ci sono però anche delle regioni nelle quali le cime tabulari slittano senza toccarsi, forse si sfiorano o addirittura «si incastrano» e ostacolano lo slittamento. Si formano così delle zone di frazione estese e di nuove grosse tensioni che infine provocano i terremoti. È ben noto l'esempio della fossa di Sant'Andrea lungo la costa occidentale della California.

Il pericolo di terremoti in Svizzera

Qualche mese fa alcuni specialisti dell'Istituto di geofisica del PF di Zurigo hanno definito il rischio di un terremoto in Svizzera un pericolo naturale molto sottovalutato. Occorre dire comunque che il rischio di un terremoto nasce dalla concomitanza del pericolo di terremoti, dalla vulnerabilità dell'infrastruttura umana e dalle possibili perdite che ne derivano.

Negli ultimi 25 anni la rete di sismografi altamente sensibile del Servizio Sismologico Svizzero ha registrato in Svizzera e nelle immediate vicinanze oltre 5000 terremoti. Oltre il 95 per cento di questi eventi erano troppo deboli per potere essere avvertiti dalla popolazione. La valutazione di questi dati e la tradizione storica dei terremoti più forti confermano l'affermazione che tra circa 100 anni la Svizzera dovrà affrontare un terremoto dell'intensità delle forti scosse verificatesi nel 1997 in Umbria. In

La frequenza dei terremoti e la scala Richter

I terremoti sono eventi naturali come il vento e la pioggia. La storia del nostro pianeta - vecchia di oltre 4,6 miliardi di anni - è contrassegnata da un'incessante agitazione interna. Ogni anno si verificano oltre un milione di terremoti, in media uno ogni 30 secondi. La maggior parte di essi non sarebbe neppure avvertita senza i sensibilissimi strumenti di misurazione. Ma ben 3000 terremoti avvertibili e obiettivamente percepibili scuotono la terra ogni anno. Più di 20 di essi provocano gravi deformazioni nella crosta terrestre e, se si verificano in zone fittamente abitate e dotate delle infrastrutture di una moderna società industriale, possono avere conseguenze veramente spaventose. La potenza di un terremoto si descrive in

base alle conseguenze sull'ambiente (intensità) e/o si determina con misurazioni strumentali (magnitudo). L'intensità si stabilisce sulla base della percezione umana e dei cambiamenti sulla superficie terrestre (in particolare danni agli edifici e alle infrastrutture). In genere si usa la scala comparabile Mercalli o la scala MSK. La magnitudo sulla scala Richter viene invece determinata con l'aiuto di apparecchi di misurazione denominati sismografi. La scala Richter quantifica l'energia nel focolaio del terremoto sulla base della potenza dei segnali e della distanza dal focolaio. La scala della magnitudo è in principio illimitata, ma i terremoti più forti hanno raggiunto al massimo il grado 9. Oggi siamo sicuri che c'è una magnitudo massima per i tremo-

ti che non può essere superata perché la terra può tenere in deposito tensioni solo fino a un certo limite dato dalla natura.

Circa il 90 per cento di tutti i terremoti hanno la loro origine nella geologia strutturale delle cime tabulari. Un 10 per cento circa è invece di origine vulcanica, tenuto conto del fatto che la più frequente attività vulcaniche si presentano lungo i margini delle cime tabulari. A volte può accadere l'esatto contrario, cioè che i movimenti delle cime tabulari provochino eruzioni vulcaniche. In quel caso ci sono - in misura comunque relativa - scosse «fatte» dall'uomo, come nella creazione di laghi artificiali. Eventi di questo genere sono già stati registrati ad esempio in America (Colorado), Africa, Cina e India. Anche altri «interventi artificiali» dell'uomo possono provocare nuova attività in zone di faglia già da tempo immobili. *rei.*

seguito si prevedono terremoti ancora più forti paragonabili a quello di Basilea del 1356. Un terremoto non si può evitare, ma è possibile prepararsi e attenuarne le conseguenze. Malgrado le tecniche più avan-

zate e le statistiche più complete, i terremoti non si possono prevedere, ma è possibile valutare la probabilità di una certa intensità delle scosse. Al proposito sono importanti non solo la probabilità di un

terremoto forte, ma anche la composizione del sottosuolo locale. In corrispondenza della composizione geotecnica di questo, possono presentarsi nel giro di poche centinaia di metri delle differenze nel pericolo di terremoti, differenze maggiori di quelle che esistono tra parti del paese molto più lontane tra di loro.

Oltre alle carte della minaccia dei terremoti – che indicano le differenze di minaccia a livello regionale – occorre quindi elaborare e documentare anche le possibilità di scosse a livello locale. Questi studi di microzone permettono agli ingegneri edili di dare agli edifici e agli impianti un dimensionamento in grado di tener testa alle scosse prevedibili. La cosa è particolarmente rilevante per edifici importanti ad uso pubblico o con un accresciuto potenziale di rischio e per gli impianti che devono restare efficienti anche in caso di catastrofe, come ad esempio gli impianti industriali, le scuole, gli ospedali e i depositi dei pompieri. ▣

Fonte: Deichmann/Fäh (PF), Nagra, UFAFP, UFPC, comunicati stampa, letteratura.

Una fitta rete di misurazione

Da circa 25 anni il Servizio Sismologico Svizzero (SSS) del PF di Zurigo gestisce una rete sismografica altamente sensibile che controlla le attività sismiche in Svizzera. Attualmente questa rete è composta di circa 30 stazioni ubicate in tutto il paese, i cui segnali vengono continuamente trasmessi alle Centrali di valutazione. Inoltre il SSS gestisce altre 7 stazioni nella Svizzera settentrionale, i cui dati vengono registrati a livello locale. Per garantire l'elevata sensibilità i sismometri della rete di controllo si trovano in luoghi isolati su rocce molto stabili. Per questo, i dati corrispondenti possono dire solo poco sulle scosse probabili nelle zone abitate dove si trovano le costruzioni in pericolo. Per la

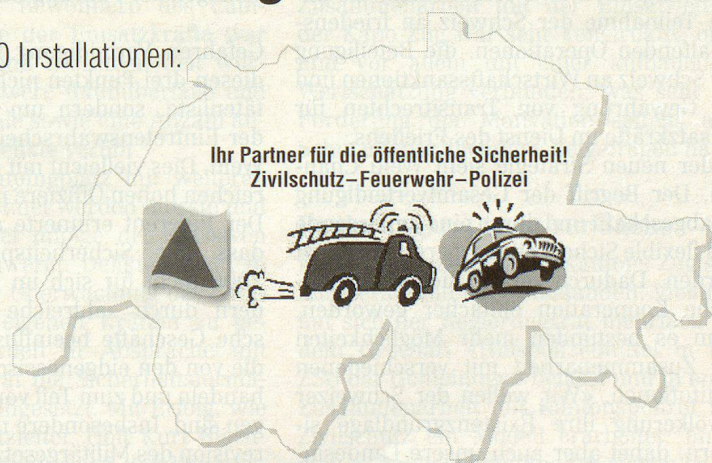
registrazione diretta di questi dati rilevanti il SSS gestisce una rete nazionale di apparecchi di misurazione di terremoti molto intensi. Questa rete all'aperto è composta di circa 50 diverse stazioni che registrano l'accelerazione dei terremoti avvertiti anche dalla popolazione. A questi si aggiungono diversi impianti di sbarramento nelle Alpi svizzere con un numero di apparecchi di misurazione dell'accelerazione fino a 12. Queste reti di sbarramenti forniscono dati importanti sui movimenti all'aperto, sui movimenti effettivi nelle spalle e sulle risposte dinamiche degli sbarramenti. Anche le centrali nucleari sono dotate di alcuni apparecchi di misurazione dell'accelerazione. df

Om Computer Support AG

DIE Zivilschutz-Lösung für Ihre Organisation!

DIE leistungsstarke und effiziente Lösung mit über 250 Installationen:

- Mannschaft/Kurse/Übungen
- Kursverwaltung für Ausbildungszentren
- ZUPLA inkl. Schutzraumbausteuerung
- Periodische Schutzraumkontrolle
- SR-Skizzen zeichnen
- CAD-Blockpläne
- Materialbewirtschaftung



Wir präsentieren unsere zahlreichen Neuerungen und garantieren Ihnen mit dieser Software weniger Aufwand in Ihrer Organisation. Neugierig? Lassen Sie sich unsere Entwicklung zeigen. Testen und vergleichen Sie unsere Lösung. Fordern Sie kostenlos unsere ausführliche Dokumentation an oder vereinbaren Sie noch heute eine unverbindliche Vorführung! Melden Sie sich bei:

OM Computer Support AG • Mattenrain 17 • 6312 Steinhausen • Telefon 041 748 30 50 • Fax 041 748 30 55
E-Mail: info@omcomputer.ch • Homepage: www.omcomputer.ch

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen der jeweiligen Rechtsinhaber und werden hiermit anerkannt.