

Ambientare lo sviluppo sviluppare l'ambiente

A Roma s'apre oggi un seminario internazionale sui problemi della difesa del suolo in Italia promosso dal ministero dell'Ambiente sotto il patronato del presidente della Repubblica e con il patrocinio della commissione delle Comunità europee. Il seminario è articolato in due giornate di lavoro: la prima dedicata alla «geologia al servizio dell'ambiente» e la seconda a «bosco e conservazione del suolo». Il seminario conclude, in certo qual modo, l'anno europeo dell'ambiente.

Che cos'è il servizio geologico d'Italia

Risale all'Unità d'Italia. Con sfumature e finalità differenti, la sua istituzione fu sancita con legge il 12 dicembre 1861. Il compito era quello di compilare una carta geologica del territorio nazionale alla scala 1:50.000. Il giovane paese voleva, insomma sapere come fosse fatto. Ma fu una richiesta che rimase insoddisfatta. Per fare questa «carta» fu fondato l'allora regio comitato geologico d'Italia dal quale scaturì, nel 1873, l'Ufficio geologico di cui è diretto erede l'attuale Servizio geologico che conta quindi un'attività ormai ultrasecolare. Particolare curioso: Motivi di bilancio e di indisponibilità di adatte basi topografiche consigliarono, successivamente, l'abbandono del primitivo progetto di una carta geologica nazionale a 50.000 per una copertura alla scala 1:100.000. Dovranno passare cent'anni circa perché questa carta diventi un fatto concreto. Essa infatti è stata completata nel periodo tra il 1960 e il 1970 con la collaborazione degli ambienti scientifici italiani. Di quella a 50.000 ne sono stati pubblicati appena 10 fogli sui 652 previsti.

Passano gli anni crescono i compiti

Con il passare degli anni venivano attribuite al servizio geologico nuove funzioni: studi geologici e geofisici, studi sui giacimenti minerali, fotointerpretazione geologica, tele rilevamento, raccolta della documentazione geologica su banca dati, consulenza geologica alle amministrazioni. Ma a questo in cremento dei compiti non ha corrisposto fino ad oggi una valorizzazione delle strutture. Ed è anche questo uno dei temi in discussione al seminario. Ci si augura e si spera che alcune provvidenze legislative di cui si attende il varo diano il via ad un nuovo corso del servizio.

Entra in scena l'ambiente e la geologia s'adegua

Va prendendo corpo in Italia la geologia ambientale, che può definirsi sinteticamente «l'insieme delle applicazioni delle informazioni geologiche ai problemi ambientali». Il servizio nazionale s'adegua in che modo? Ad esempio con la raccolta e la gestione di dati «informatizzati» inerenti l'ambiente geologico sul intero territorio nazionale dati che riguardano ad esempio, le ricerche idriche, gli eventi sismici, o ricerche sul degrado ecologico del territorio derivante dall'attività estrattiva con indagini concernenti il pericolo di inquinamento di acque sotterranee da parte di stabilimenti industriali, con partecipazione a varie attività nazionali e internazionali inerenti la raccolta, l'elaborazione e la presentazione di dati ambientali.

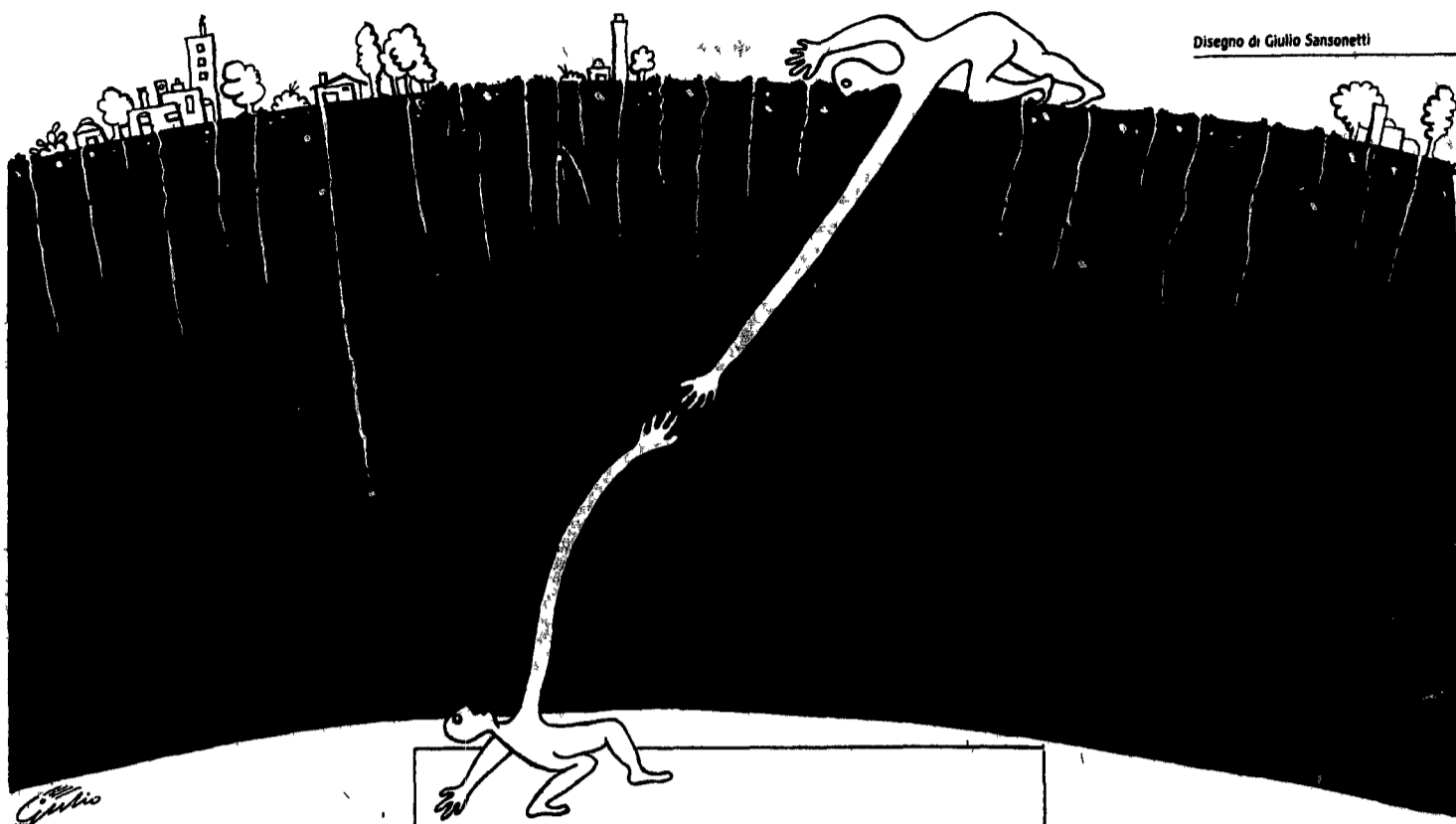
Quote medie sul livello del mare

Il servizio geologico dispone per tutta l'Italia dei dati delle quote medie sul livello del mare del territorio che sono stati rilevati dai dipartimenti di Fisica dell'Università di Lecce e dall'Agip. Questi dati sono adatti per l'analisi del territorio e da essi si ricavano con l'aiuto di un computer carte tematiche di acclività ed esposizione utili sia per studi geomorfologici della stabilità ed erodibilità di rocce e suoli sia ad esempio per calcolare l'insolazione annua in aree ove si intende installare impianti ad energia solare.

MIRELLA ACCONCIAMESSA

Annunciate a Milano Più di cento modifiche per il nuovo Shuttle che partirà ad agosto

Sono oltre 100 le modifiche che riprenderà nel prossimo mese di agosto i suoi lanci dopo la sospensione di due anni e mezzo dovuta al tragico incidente del gennaio 1986. Ne ha parlato ieri mattina alla fiera di Milano Richard Richards, comandante pilota dell'aviazione di marina Usa uno degli astronauti che voleranno con il nuovo Shuttle. Ma quali sono le più importanti fra le 100 e passa innovazioni soprattutto in relazione all'incidente del 1986? Nella sostanza si sa che i cambiamenti più importanti riguardano l'aggiungimento di due razzi laterali (boosters) e tutto il software per il controllo elettronico delle varie funzioni. Quanto alle possibilità di incidenti la loro eventualità sarà considerata in modo diverso che in passato. «Dopo il disastro in cui abbiamo perso - ha detto Richards - tanti cari compagni non sarà più come prima. È stato il primo incidente in tantissimi anni. Ci rendiamo conto ora che essi sempre l'eventualità che qualcosa non funzioni. Bisogna prendere coscienza di questo. Certo il nostro dovere è di essere il più preparati possibile nel training cui ci sottoponiamo per mantenerci in allenamento (un certo numero di ore di volo su reale che simulato) ci sono anche frequentissimi colloqui con i progettisti e i costruttori dello Shuttle proprio per arrivare a conoscerlo intimamente e saper prendere le decisioni più giuste in caso di emergenza».



Disegno di Giulio Sansonetti

Intervista al professor Giuseppe Grandori del centro di ingegneria sismica

La catastrofe annunciata

«Durante un terremoto si libera energia che poi si accumula di nuovo fino ad un certo limite oltre il quale torna a liberarsi. Se per ogni zona fossimo in grado di interpretare la «memoria» energetica, sapremmo a che punto si è del processo sismogenetico. E si potrebbe così prevenire il peggio. Ne parliamo con il professor Giuseppe Grandori del centro di ingegneria sismica del Politecnico di Milano. Il problema dei modelli predittivi sostiene il professor Grandori - e che non sono applicabili su piccole scale spazio temporali. La ricerca attuale punta sui «precursori indipendenti».

BRUNO CAVAGNOLA

«Ferecide di Siro maestro e insegnante di Pitagora di Samo che per primo disse che le anime degli uomini erano eterne dopo aver bevuto acqua atinta da un pozzo a Samo predisse che ci sarebbe stato un terremoto di lì a tre giorni e Diogene Laerzio nel libro *Vite e costumi dei filosofi* testimonia chiaramente e apertamente che in seguito avvenne come quegli aveva predetto». La citazione è tratta dal «De terrae motu» un trattato del XV secolo scritto da Giannozzo Manetti e a riproporla è il professor Giuseppe Grandori fondatore nell'ormai lontano 1963 del Centro di Ingegneria sismica del Politecnico di Milano che ha dato vita ad una scuola di sismologia apprezzata in tutto il mondo. Un tema che ha sempre affascinato l'opinione pubblica è quello della previsione a breve termine dei terremoti distruttivi basata sui fenomeni precursori un tema che è anche oggetto di ricerche sistematiche che puntano alla costruzione di un sistema di allarme sismico efficace. «Oggi - precisa il professor Giuseppe Grandori - molte previsioni si fondano sui modelli predittivi basati sulle conoscenze del processo sismogenetico di una regione dati storici sugli eventi passati e conoscenza fisica della zona. L'efficacia di questi sistemi va na molto. Il terremoto è una bestia dotata di memoria. Libera energia che poi si accumula di nuovo fino ad un certo limite oltre il quale torna a liberarsi. Se noi siamo in grado di interpretare questa memoria per una determinata zona allora potremo non solo dare il tempo medio di attesa per un terremoto di una certa intensità ma anche dire a che punto ci troviamo del processo sismogenetico. Il grosso guaio dei modelli predittivi è che risultano significativi solo a scale spazio temporali molto ampie mentre un sistema di allarme è efficace solo se la previsione è riferita ad una zona e ad un periodo di tempo abbastanza piccoli. Se noi dovessimo applicare modelli predittivi ai Friuli all'Irpinia o alla Garfagnana questi darebbero probabilità di successo che variano dall'1 su 1.000 all'1 su 10.000. Se in base ai modelli predittivi si può avere in pratica solo una misura complessiva della pericolosità sismica di una zona, a quali altri elementi ci si può collegare per costruire un sistema di allarme di una certa efficacia? Dobbiamo tornare anche noi a bere acqua nei pozzi o stare attenti che il nostro cane non sia particolarmente irrequieto? La tradizione popolare e molto ricca di questi che noi chiamiamo fenomeni precursori a breve termine che si manifestano cioè in un lasso di tempo che va dalle poche ore ai pochi giorni prima dell'evento sismico. Da almeno 20 anni molti di questi precursori a breve termine sono studiati dal punto di vista scientifico e si va dalle anomalie nella velocità di propagazione delle onde nel suolo a quelle nel contenuto di certi gas rari nelle acque di falda dall'intorbidimento dell'acqua nei pozzi alle anomalie nella resistività del suolo. Tra i fenomeni precursori ce n'è qualcuno particolarmente interessante su cui poter costruire un sistema di allarme? Nel gennaio dell'85, ad esempio, la zona della Garfagnana fu evacuata dopo che si era verificata una scossa

debole che avrebbe potuto essere seguita, e fortunatamente non lo fu, da un terremoto violento. Le scosse premonitrici sono scosse sismiche cioè di deboli intensità che talvolta sono seguite entro un breve intervallo di tempo e nella stessa zona da una scossa potenzialmente distruttiva. Si stanno rivelando di particolare interesse. Per la zona della Garfagnana è stata condotta un'analisi statistica della correlazione tra scosse premonitrici e terremoti violenti. I dati sono stati ricavati dal catalogo del «Progetto finalizzato Geodinamica» del Cnr limitatamente al periodo 1700-1980 come scosse premonitrici sono state considerate quelle comprese tra il 4° e il 6° grado della scala Mercalli come scosse potenzialmente distruttive quelle con intensità superiore all'8° grado mentre il periodo utile di allarme è stato posto uguale a due giorni. L'analisi dei dati ci ha detto che le scosse comprese tra il 4° e il 6° grado utilizzate come precursori di un terremoto potenzialmente distruttivo hanno una probabilità di falso allarme del 98% e di mancato allarme del 50%. È interessante sottolineare che i dati relativi alla Garfagnana sono analoghi a quelli rilevati in Friuli in Irpinia e nella California meridionale. Sembra dunque che il precursore costituito dalle scosse premonitrici abbia praticamente le stesse caratteristiche in molte zone anche con strutture sismogenetiche diverse. Le scosse premonitrici possono essere allora utilizzate per costruire un sistema di allarme sismico? Abbiamo visto che se dovesse scattare l'allarme in occasione di ogni scossa premonitrice avremmo in realtà due terremoti ogni cento annunciati ora se per tutte le zone sismiche italiane si disponesse di un precursore con le caratteristiche delle scosse premonitrici che hanno una probabilità di falso allarme del 98% e di mancato allarme del 50%. Che risultati darebbero l'individuazione di un altro precursore, indipendente dalle scosse premonitrici e con analoghe caratteristiche, e l'uso di questa coppia di precursori? Su un lungo periodo di operatività del sistema si avrebbero in media 30 terremoti previsti ogni 100 tra falsi e mancati allarmi contro i 2 su 100 (forse) dal singolo precursore inoltre se in tutte le zone di Italia si disponesse di una simile coppia di precursori si avrebbe in media un allarme sismico ogni quattro anni contro i diciotto all'anno che abbiamo visto prima. È già stato individuato un precursore che potrebbe affiancarsi alle scosse premonitrici? Purtroppo no. Il grosso guaio è come avere i dati sufficienti per fare la scelta. Per le scosse premonitrici abbiamo secoli di osservazioni mentre gli altri precursori a breve termine sono sotto controllo soltanto in poche zone. Ci vorrebbero secoli per valutare le caratteristiche di ogni singolo precursore in ciascuna ristretta zona sismica, per accelerare i tempi si potrebbe allora indagare se esistono altri precursori che come le scosse premonitrici hanno caratteristiche simili in molte zone del globo. Si riuscirebbe in tal caso a raccogliere in minor tempo i dati necessari sfruttando l'ampiezza delle zone osservate. Questa in sintesi è la proposta che il nostro gruppo di ricerca del Politecnico sta lanciando alla comunità scientifica internazionale. La caccia al secondo precursore è ormai aperta in tutto il mondo.

stiche delle scosse premonitrici e in ciascuna zona si desse l'allarme tutte le volte che il precursore si verificasse si avrebbero in media 18 allarmi sismici all'anno. Ora una probabilità del 2% riferita all'avverarsi di un fenomeno catastrofico eccezionale (poniamo l'arrivo di un meteorite su una città) sarebbe sufficiente per giustificare misure di emergenza costose e traumatiche per la popolazione come ad esempio l'evacuazione. Nel caso dei terremoti però l'allarme sarebbe molto più frequente con conseguenti di saggi e costi molto maggiori. Si creerebbe insomma una situazione non accettabile a causa della frequenza dell'evento allarme in questi casi sarebbe meno costoso e più utile ricorrere ad altre forme di protezione come ad esempio il rafforzamento delle costruzioni con criteri antisismici.

Quelli che rimangono allora aperte alla ricerca per costruire un sistema di allarme sismico efficace, che non scatti a vuoto troppo di frequente? L'idea a cui si sta lavorando molto in questo momento è quella di tenere sotto sorveglianza più precursori indipendenti e di dare l'allarme quando almeno due di essi si sovrappongono. Per precursori indipendenti si intendono eventi che non hanno tra di loro alcuna correlazione di rotta oltre a quella dovuta al fatto che sono correlati al terremoto. L'analisi teorica del problema indica che un sistema indipendente può risultare molto efficace anche se entrambi hanno probabilità di falso allarme molto elevata purché per entrambi sia relativamente piccola la probabilità di mancato allarme. Cioè precursore proprio del tipo delle

scosse premonitrici che hanno probabilità di falso allarme del 98% e di mancato allarme del 50%.

Che risultati darebbero l'individuazione di un altro precursore, indipendente dalle scosse premonitrici e con analoghe caratteristiche, e l'uso di questa coppia di precursori?

Su un lungo periodo di operatività del sistema si avrebbero in media 30 terremoti previsti ogni 100 tra falsi e mancati allarmi contro i 2 su 100 (forse) dal singolo precursore inoltre se in tutte le zone di Italia si disponesse di una simile coppia di precursori si avrebbe in media un allarme sismico ogni quattro anni contro i diciotto all'anno che abbiamo visto prima.

È già stato individuato un precursore che potrebbe affiancarsi alle scosse premonitrici? Purtroppo no. Il grosso guaio è come avere i dati sufficienti per fare la scelta. Per le scosse premonitrici abbiamo secoli di osservazioni mentre gli altri precursori a breve termine sono sotto controllo soltanto in poche zone. Ci vorrebbero secoli per valutare le caratteristiche di ogni singolo precursore in ciascuna ristretta zona sismica, per accelerare i tempi si potrebbe allora indagare se esistono altri precursori che come le scosse premonitrici hanno caratteristiche simili in molte zone del globo. Si riuscirebbe in tal caso a raccogliere in minor tempo i dati necessari sfruttando l'ampiezza delle zone osservate. Questa in sintesi è la proposta che il nostro gruppo di ricerca del Politecnico sta lanciando alla comunità scientifica internazionale. La caccia al secondo precursore è ormai aperta in tutto il mondo.

E dai Borboni l'idea della casa antisismica

Come costruire in zone soggette a periodici interventi sismici? C'è in Italia e nei paesi interessati a tali disastri eventi una «cultura del terremoto»? Le lezioni della storia hanno insegnato qualcosa? Su queste problematiche che ancora non ben definite la giovane facoltà di Ingegneria dell'Università di Reggio Calabria diretta dal prof. Rosario Pietropaolo ha chiamato a raccolta alcune delle più alte competenze italiane e straniere della sismologia e dell'ingegneria sismica. Motivi culturali, psicologici e religiosi stanno alla base dei notevoli ritardi accumulati dall'umanità nello studio dei terremoti per secoli si è discusso sulle teorie di origine sovranaturale (sostenute dagli apostoli Matteo e Paolo dai poeti Virgilio e Ovidio dagli storici Tito Livio e Svetonio) e da quelle di origine naturale (avanzate da Talete Democrito Aristotele Seneca). È del XV secolo il primo rigoroso studio di Giannozzo

Difendersi dai terremoti significa soprattutto costruire case che reggano alla violenza delle scosse. L'abusivismo selvaggio degli anni Sessanta-Settanta ha fatto l'esatto contrario e oggi se dovessimo rendere sicure le abitazioni occorrerebbe spendere una cifra enorme un investimento pari a quello so-

stenuto per realizzare la nostra rete autostradale. E pensare che sin dall'epoca dei Borboni erano state fornite preziose indicazioni su come costruire ma nonostante la precisione dei lavori tecnici le regole anche allora non vennero rispettate. Una storia fatta di errori e di disastri. Enzo Lacaria

oltre a salvare vite umane ha una ricaduta sociale non trascurabile.

Il prof. Tobner dell'Università di Berkeley (California) ha tracciato un parallelo tra italiani ed americani non solo per le coincidenze delle date dei maggiori disastri ma perché gli uni e gli altri dimenticano velocemente i pericoli del terremoto. Creare una supervisione continua sul sistema antisismico mondiale e il suggerimento del prof. Tobner: «Mantenere vive le lezioni del passato per aiutare gli altri a ricordarle» è - secondo lui - compito degli ingegneri degli architetti degli storici.

In Italia con le modestissime risorse messe a disposizione è difficile affrontare - se non ci sarà un diverso atteggiamento del governo - l'ampio spettro della questione sismica con i suoi problemi di salvezza delle vite umane e di salvaguardia delle molteplici espressioni della vita culturale e artistica.