

NUOVI STRUMENTI PER L'AFFERMAZIONE DI UNA CULTURA GEOLOGICA PER L'AMBIENTE

M. Giardino

Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino

RIASSUNTO - *Nuovi strumenti per l'affermazione di una cultura geologica per l'ambiente* - Il Quaternario 7(1), 1994, 493-496 - Vengono presentati dati globali e nazionali, che illustrano il forte impatto, sulla realtà ambientale ed umana, di alcuni disastri naturali: questi impongono all'attenzione generale gli oggetti della ricerca scientifica geologica. Si evidenzia quindi il duplice ruolo del mondo scientifico: per la comprensione di tali fenomeni e per la diffusione di una "consapevolezza ambientale", in grado di ridurre la vulnerabilità sociale. Vengono proposte alcune riflessioni riguardanti le cause e gli eventuali contributi possibili per la soluzione delle carenze della cultura geologica. In particolare vengono esaminate le difficoltà di dialogo fra geologi e non geologi, e ricercati i possibili percorsi alternativi per l'efficacia della comunicazione scientifica. A questo scopo si approfondisce l'analisi sul ruolo delle immagini scientifiche, che facilitano enormemente la comprensione e lo scambio di idee fra i ricercatori, ma rappresentano pure un potente strumento di supporto nella formazione di una cultura geologica, sia nell'insegnamento che nella divulgazione scientifica. In questa prospettiva vengono proposte strategie ed esempi per l'uso di strumenti di documentazione visiva nelle attività di ricerca degli istituti scientifici

ABSTRACT - *New instruments for achieving a geological culture for the environment* - Il Quaternario 7(1), 1994, 493-496 - Global and national data are presented to show the heavy impact of selected natural disasters on environmental and human reality, and which attract general attention on the objects of geological scientific research. The double role of the scientific community — namely, to understand natural phenomena and to spread "environmental awareness" in order to reduce social vulnerability — is emphasized. Causes and possible solutions for a more adequate geological culture are discussed, with particular attention to the not easy dialogue between geologists and non-geologists; new ways to improve mutual scientific understanding are proposed. With this particular purpose in mind, the role played by scientific images as a tool for this mutual understanding and exchange of ideas and as a powerful aid in forming a geological culture and in generalizing scientific knowledge, is examined. Strategies and examples are proposed in order that scientific institutions adopt visual instruments in their research.

Parole chiave: Cultura geologica, comunicazione scientifica, documentazione della ricerca, immagine scientifica

Key words: Geological culture, scientific communication, research documentation, scientific image

1. PREMESSA

Per affrontare adeguatamente le problematiche ambientali non bastano le risposte scientifiche degli esperti alle emergenze che di volta in volta si verificano: va diffusa nella società la capacità di comprendere i fenomeni naturali e la consapevolezza dell'appartenenza dell'uomo al complesso sistema di relazioni che regola il nostro pianeta. In questa prospettiva il mondo scientifico appare investito di un duplice ruolo: da un lato indagare efficacemente sulla realtà naturale, dall'altro comunicare in modo comprensibile i risultati dei propri studi. Il senso di questo contributo al convegno "Una nuova geologia per l'ambiente" è quello di riflettere sulle implicazioni dei due ruoli e suggerire l'uso di alcuni strumenti che potrebbero facilitarne lo svolgimento. Nella versione sintetica qui presentata è stata omessa, per economicità di stampa, la ricca documentazione fotografica del poster; sono comunque stati inseriti alcuni chiarimenti nel testo per esplicitare il confronto fra immagini scientifiche realizzate con diverse tecniche

2. EMERGENZE AMBIENTALI: DATI DEL PATRIMONIO SCIENTIFICO E MEMORIA SOCIALE

Alcuni fenomeni naturali, per il loro carattere di forte impatto sulla realtà ambientale ed umana, impongono all'attenzione generale gli oggetti della ricerca scientifica geologica (il caso più evidente è quello dei fenomeni sismici); oltre al momentaneo effetto emotivo dell'emergenza ambientale, non sembra però diffondersi, nel nostro paese come in altre parti del mondo, una *cultura geologica* in grado di fornire elementi utili per l'interpretazione della realtà naturale e semplici norme di comportamento per la riduzione dei rischi connessi alla dinamica dei fenomeni terrestri.

Le cifre presentate all'*International Decade for Natural Disaster Reduction* (IDNDR 1990-2000 - Madrid, 1991) ed elaborate dal *GeoMining Technological Institute of Spain* (GTIS, 1991) offrono spunto per alcune riflessioni a questo riguardo. Innanzitutto i dati globali (Fig. 1) sul numero delle vittime delle catastrofi naturali nel nostro pianeta (153.520 morti — totale annuo riferito al 1991 — considerando eventi disastrosi come terremoti, alluvioni, eruzioni vulcaniche, etc., che abbiano provocato ciascuno più di 10 vittime tra la popolazione) e le stime dei danni economici connessi (41.127,5 milioni di dollari, pari allo 0,21% del P.I.L. globale) sottolineano l'effettiva consistenza dei rischi connessi a calamità naturali. In secondo luogo va valutata con attenzione la stima della vulnerabilità sociale (Fig. 2), misurata in numero di morti per milione di abitanti; da un lato si evidenzia come la stragrande maggioranza delle vittime risiede nei paesi meno sviluppati (caratterizzati da edifici e infrastrutture più vulnerabili e da insufficienti misure per la mitigazione dei rischi

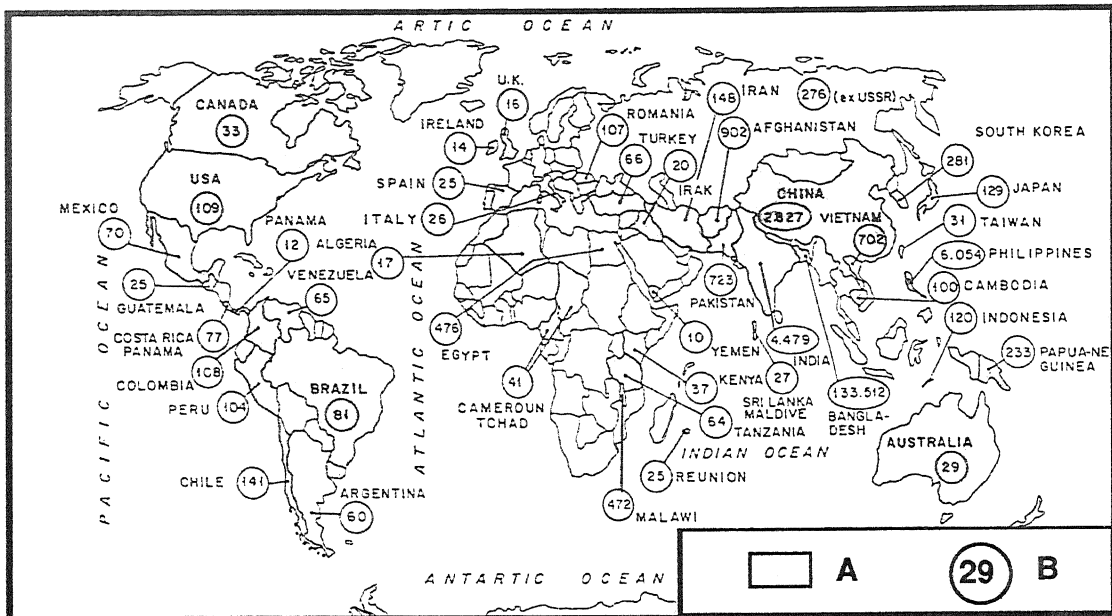


Fig. 1 - Dati quantitativi sulle vittime di catastrofi naturali in vari Paesi del mondo, riferiti ad eventi con 10 o più morti o dispersi verificatisi nel 1991. A = Paesi interessati da eventi catastrofici naturali. B = Morti. Modificata da GTIS (1991).

Data concerning victims of violent natural disasters (10 or more casualties) which occurred in 1991 in various Countries of the world. A = Countries with natural disasters. B = Casualties. Modified from GTIS (1991).

naturali); d'altro canto il forte incremento della vulnerabilità sociale verificatosi tra il 1990 ed il 1991 non appare limitato ai paesi del Terzo Mondo, interessando sensibilmente anche l'Europa. La stessa realtà italiana, seppure meno drammatica rispetto a quella di altri Paesi, offre dati allarmanti sui costi umani e sociali dei disastri naturali. Il numero di vittime/anno (= 26) evidenziato per l'Italia in Figura 2 può sembrare abbastanza limitato: occorre però ricordare che è stato ricavato dalla somma degli eventi calamitosi che abbiano registrato più di 10 vittime ciascuno. I dati di sintesi sulle vittime dei disastri naturali in Italia verificatisi tra il 1945 e il 1990 (Catenacci, 1992), considerando pure gli eventi con vittime inferiori a 10, riferiscono di una media di 180 morti/anno, pari ad un totale di 7688 vittime per l'intero periodo.

La raccolta di informazioni quantitative sui costi umani e sociali delle calamità naturali e lo sviluppo di ricerche scientifiche per comprendere le cause, i meccanismi ed eventualmente i rimedi per tali fenomeni, sono comunque condizioni necessarie ma non sufficienti per ridurre l'impatto negativo sulla realtà umana e sul territorio. Numerosi autori (Botta, 1978; Martinis, 1987; Migliorini, 1981) nelle loro analisi del fenomeno "calamità naturali" individuano precise responsabilità politiche e culturali che svolgono un ruolo decisivo nella prevenzione dei rischi; da un lato sollecitano l'impegno degli amministratori e dei tecnici per un adeguato impiego delle risorse pubbliche sul territorio e per un oculata gestione delle risorse ambientali; dall'altro invocano lo sviluppo di un nuovo e più equilibrato rapporto tra uomo e natura, che permetta di convivere con le forze naturali.

La capacità di una società di convivere con le forze naturali dipende perciò molto dal livello di consapevolezza "ambientale" raggiunto dai suoi membri, che, con le loro scelte e responsabilità a vario livello, possono condizionare il rapporto tra evoluzione dell'ambiente fisico ed assetto del territorio (Di Donna & Vallario, 1992). Gli esempi fotografici commentati nel poster testimoniano quanta strada ci sia ancora da percorrere nel nostro Paese per raggiungere una vera consapevolezza "ambientale". La presentazione di immagini ripetute nel tempo in aree dissestate è stata correlata con le indicazioni fornite dalla letteratura scientifica (es. eventi alluvionali e frane della Collina di Torino; Tropeano, 1978). Nel caso specifico si è messo in evidenza il rapporto esistente fra grado di urbanizzazione e frequenza delle frane

La necessità dell'affermazione di una nuova "cultura geologica per l'ambiente" è perciò dimostrata non solo dall'urgenza di ridurre l'impatto sociale ed ambientale delle maggiori catastrofi naturali, ma pure dall'esigenza di controllare in modo diffuso sul territorio le tendenze evolutive dell'ambiente fisico.

3. SCIENZA E CULTURA GEOLOGICA

Fra le cause della mancanza di una cultura geologica nel nostro paese vi è senz'altro la più generale difficoltà di dialogo fra i geologi e i "non addetti ai lavori"; tale mancanza non è imputabile a semplici problemi linguistici, ma dipende anche da veri e propri modi diversi di ragionare, oltre che dall'assenza di un quadro di conoscenze comuni cui riferirsi. Analogamente a quanto rilevato in varie realtà mondiali da alcuni esperti di comunicazione scientifica (Host, 1992; Gagliardi & Alftan, in stampa), anche in Italia pare ampliarsi il solco che separa da un lato un sistema di conoscenze scientifiche a sviluppo "esponenziale", dall'altro un sistema di conoscenze "limita-

to", caratteristico della maggior parte della popolazione.

Per aumentare la diffusione ed il livello del "sapere scientifico" nel nostro Paese, grande attenzione va innanzitutto riservata ad una riqualificazione dell'insegnamento delle discipline scientifiche a vario livello scolastico: il lavoro svolto nell'ambito del Progetto strategico C.N.R. "Tecnologie ed innovazioni didattiche" dall'unità operativa "Scienze della Terra" ha rappresentato un importante momento di riflessione a questo riguardo. A. Bezzi, B. Massa e G.M. Pedemonte nei loro contributi alla relazione dell'attività svolta da questa unità operativa (AA. VV., 1988) hanno approfondito la discussione sugli obiettivi e sui contenuti educativi per un rinnovamento dell'insegnamento delle Scienze Geologiche nel biennio della Scuola Media Superiore, che preveda non solo una educazione alle conoscenze ma anche una educazione ai valori; giustamente essi hanno pure sottolineato la necessità di un intervento capillare per far diventare la cultura geologica (almeno potenzialmente) patrimonio di ogni cittadino: in quest'opera hanno richiamato alle proprie responsabilità tutti coloro che, sul piano scientifico e culturale, possono sostenere la diffusione delle Scienze geologiche.

Ma quali potrebbero essere i mezzi adeguati per elevare il grado di conoscenza delle Scienze della Terra e promuovere in modo più ampio la cultura geologica? Oltre ai contenuti è forse necessario individuare anche percorsi alternativi per l'efficacia della comunicazione scientifica al grande pubblico.

4. RUOLO DELL'IMMAGINE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA

Fra le strade praticabili, in accordo con Guillemot (1991), vi è quella che porta i destinatari della comunicazione scientifica al desiderio di conoscere attraverso una "mobilitazione degli spiriti". Ciò significa dirigersi all'immaginazione per interessare l'intelletto. In questo senso va approfondita l'analisi del ruolo dell'immagine nel circuito della comunicazione scientifica. Immagini geologiche "significative" dal punto di vista del contenuto scientifico ed "attraenti" dal punto di vista formale (*estetico*) in primo luogo facilitano enormemente la comprensione della realtà oggetto di studio e lo scambio di idee fra i ricercatori; rappresentano inoltre un potente strumento di supporto nella formazione di una cultura geologica sia nell'insegnamento che nella divulgazione scientifica, in quanto sono in grado di muovere l'interesse del pubblico inesperto verso conoscenze non direttamente intuitive.

In questa prospettiva negli istituti scientifici emerge la necessità di disporre di strumenti adeguati, agili ed efficienti per la documentazione audiovisiva delle attività di ricerca e per la successiva comunicazione scientifica, strumenti che siano inoltre compatibili con la ormai accertata limitatezza di tempo e risorse applicabili.

5. STRATEGIE ED ESEMPI DELL'USO DELL'IMMAGINE SCIENTIFICA GEOLOGICA

La fotografia, usata in modo "strategico" è uno di questi mezzi, offrendo il vantaggio di prestarsi a successive elaborazioni sia in senso spettacolare (mezzo per l'individuazione di percorsi comunicativi in grado di attrarre l'attenzione del grande pubblico sui temi scientifici) sia in funzione della creazione di archivi di immagini (che facilitino la ricerca e lo scambio di informazioni su fenomeni geologici, alcuni dei quali caratterizzati da tracce effimere sul territorio).

Questo secondo aspetto può trovare un positivo riflesso anche sulla ricerca scientifica indirizzata alle problematiche ambientali, cui si faceva riferimento nel paragrafo 2. L'uso dell'ampia documentazione fotografica esistente presso l'Istituto per la Protezione Idrogeologica nel Bacino Padano (I.R.P.I.), con sede in Torino è alla base di un progetto (Giardino, 1991) che prevede l'utilizzo di sistemi per l'elaborazione dell'immagine applicati al riconoscimento dei fenomeni di instabilità ed al loro controllo. Lo studio di numerose aerofotografie riguardanti singoli siti sui quali sono state riprese immagini ripetute in anni diversi ed in differenti periodi stagionali, la ricerca, fra l'abbondante documentazione raccolta sotto forma di diapositive dal predetto Istituto, di immagini delle stesse aree in occasione di eventi alluvionali e di importanti dissesti e la sistematica analisi su base comparativa con fotografie riprese in periodi precedenti al dissesto può porre in evidenza gli indizi precursori di instabilità. Il fine è quello di ricavare uno schema per la previsione dei fenomeni più pericolosi, dando priorità allo studio delle situazioni di instabilità che possono produrre effetti su centri abitati ed importanti infrastrutture.

In questo progetto riveste grande importanza la possibilità di informatizzare non solo i dati ricavati dalle osservazioni (inseribili in apposite schede preparate con programmi di *Data Base*), ma pure le più significative immagini dell'archivio fotografico (che possono così essere facilmente elaborate costituendo la base per schemi illustrativi scientifici e divulgativi). Il materiale fotografico, attraverso la scansione elettronica (KODAK, 1992), può in questo modo entrare (e con ottimi risultati di riproduzione, soprattutto per le diapositive) in una banca-dati di immagini digitalizzate, compatibilmente con le più avanzate tecniche di documentazione visiva.

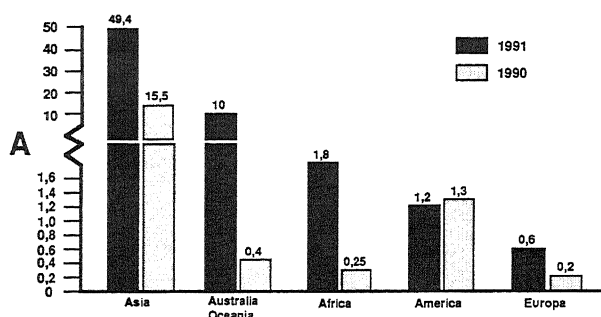


Fig. 2 - Stima della vulnerabilità sociale osservata negli anni 1990-91 in seguito a catastrofi naturali che abbiano provocato più di 10 vittime tra la popolazione. A = scala della vulnerabilità sociale (vittime/milione di abitanti). Modificata da GTIS (1991).

Social vulnerability due to violent natural disasters (10 or more people killed) throughout the world (casualties/million inhabitants). Modified from GTIS (1991).

6. CONCLUSIONI

Nuovi strumenti tecnologici possono agevolare lo studio sistematico di fenomeni naturali ed incrementare lo scambio di informazioni fra i ricercatori nel campo delle Scienze della Terra. La schedatura scientifica, con i suoi indubbi riflessi positivi sulla prevenzione dei rischi naturali, può pure trasformarsi in schedatura "culturale", come dimostrano i risultati di una importante iniziativa per la valorizzazione dei beni ambientali intrapresa congiuntamente da ENEA (1992) e Regione Lazio; l'individuazione e la documentazione visiva di "beni culturali a carattere geologico" può portare alla riscoperta ed alla salvaguardia di realtà ambientali in alcuni casi dimenticate o destinate al degrado. Il mondo scientifico talvolta può quindi sfruttare la spettacolarità di una situazione ambientale per promuovere l'affermazione di una cultura geologica per l'ambiente: catturare l'immaginazione del pubblico prestando però attenzione a non sminuire l'interesse per la realtà a favore di un mondo "virtuale" delle immagini.

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., 1988 - *Il ruolo delle Scienze della Terra nei curricula del Biennio della Scuola Secondaria Superiore*. Progetto Strategico C.N.R. "Tecnologie ed Innovazioni Didattiche" - Unità operativa "Scienze della Terra", 170 pp, Modena.
- Botta G., 1978 - *Difesa del suolo e volontà politica*. Franco Angeli Editore, 140 pp, Milano.
- Catenacci V., 1992 - *Il dissesto geologico e geoambientale in Italia dal dopoguerra al 1990*. Mem. Descr. Carta Geol. It., **XLVII**, 302 pp, Roma.
- Di Donna V., Vallario A., 1992 - *Ambiente fisico, territorio e realtà socio-economica*. Geologia Tecnica & Ambientale, **2**, 59-66, Roma.
- ENEA, 1992 - *I beni culturali a carattere geologico nella Media Valle del Tevere*. Volume edito con il patrocinio della Regione Lazio (a cura di I. Casto & F. Zarlenga), 165 pp, Roma.
- Gagliardi R. & Alfthan T. (in stampa) - *La formation professionnelle pour le développement sustentable*. In: Giordan A., Martinand J.L. & Souchon C. (eds.), *Actes JIES XV*, (1993), Chamonix.
- Giardino M., 1991 - *Sistemi per il riconoscimento ed il controllo a distanza dei fenomeni di instabilità dei versanti*. Progetto di Ricerca Borsa di studio C.N.R. Bando 201.11.19.
- GTIS, 1991 - *Natural disasters in the world, 1991*. Series Geoenvironmental Engineering, Technical contribution of Spain to the IDNDR, 63 pp, Madrid.
- Guillemot G., 1992 - *La macchina del Tempo*. In: A.N.M.S. (1992), *Preprint*, Atti Conv. "Il museo spettacolo", 31 maggio-1/2 giugno 1991, 1-6, Pordenone.
- Host V., 1992 - *Les enjeux de la formation scientifique et technique*. Lettre CECSI n.7.
- KODAK, 1992 - *Speciale Photo CD*. In: *KODAK Informa*, 10/92, 12pp, Milano.
- Martinis B., 1987 - *Le calamità naturali in Italia. Origini, prevenzione, rimedi*. Mursia Editore, 208 pp., Milano.
- Migliorini P., 1981 - *Calamità naturali*. Editori Riuniti, 142 pp, Roma.
- Tropeano D., 1978 - *Eventi alluvionali del 1972 e 1974: le frane nella Collina di Torino*. Boll. Ass. Min. Subalpina, **XV**, 2, 405-426, Torino.
- Varnes D.J., 1978 - *Slope movement types and processes*. In: Schuster R.J. & Krizek, *Landslides analysis and control*, Transportation Research Board, Special Report 176, National Academy of Science, 12-33, Washington D.C.