

GIOVANNA MENEGHEL

LA PREVISIONE DEI TERREMOTI E LE ECONOMIE REGIONALI

Le calamità naturali che colpiscono ora l'una o l'altra parte della superficie terrestre sono state finora considerate nelle ricerche geografiche come eventi singoli da esaminare nei loro aspetti fisici e nelle loro conseguenze sugli insediamenti umani. Un notevole esempio di tale impostazione ci fu dato nel 1971 da G.B. Castiglioni (1), che però ritenne di dover concludere la sua relazione informando di quanto stava facendo in questo settore, nell'ambito dell'Unione Geografica Internazionale, la commissione «L'uomo e il suo ambiente», presieduta da G.F. White (2). Il programma di lavoro della commissione prevedeva infatti anche lo studio del comportamento umano di fronte alle calamità naturali, proponendo «tutta una serie di ricerche miranti a stabilire l'estensione dell'occupazione umana in zone pericolose, a identificare in tutta la loro varietà le possibili forme di adattamento dell'uomo di fronte al pericolo, a descrivere i processi con cui si perviene all'adozione di misure che riducano i danni nel contesto sociale, a stimare qual è la correlazione ottimale di provvedimenti, in termini di conseguenze sociali». Pertanto il Castiglioni auspicava che anche i geografi italiani si interessassero a questo genere di ricerche. Ora R. Geipel, geografo dell'Università Tecnica di Monaco di Baviera, in un recente

(1) G.B. CASTIGLIONI, *Le calamità naturali nelle Alpi*, in «Atti XXI Congr. Geogr. Ital., Verbania, 1971», vol. II, t. I, pp. 7-37.

(2) Alla base di questo programma sta l'indagine metodologica di J. BURTON, R.W. KATES e G.F. WHITE, *The human ecology of extreme geophysical events*, Toronto, 1968 («Natural Hazards Research Working Papers», 1). V. anche: *Suggestions for comparative field observations on natural hazards*, Toronto, 1970 («Natural Hazards Research Working Papers», 16) e *Natural Hazards. Local, national, global*, vol. coordinato da G.F. White, New York, Oxford Univ. Press, 1974.

articolo (3) da cui prende spunto la presente nota, ci prospetta proprio questo tipo di approccio richiamandosi agli indirizzi della geografia sociale, in quanto nel concetto di « calamità naturale » è sempre implicata la società che ne viene colpita.

La percezione di reazioni da parte della società in seguito a catastrofi naturali rappresenta un terreno ideale per la collaborazione di geografi specializzati in scienze naturali e in scienze sociali, anche se l'aspetto sociale è ancora poco studiato nell'area europea (4). Esso ha assunto invece crescente interesse negli Stati Uniti, dove, a partire dagli anni '50, sono state intraprese ampie ricerche sui « natural hazards », di cui G. F. White è stato uno dei promotori. Sono sorti pertanto centri di ricerca con impegno inter-multidisciplinare come l'Institute of Behavioral Science, a Boulder (Colorado), e l'University Disaster Research Center (D.R.C.), nello Stato dell'Ohio. La relazione di queste scienze applicate con la pianificazione appare sempre più evidente e la prevedibilità delle catastrofi è diventata un tema importante. Derivano da ciò interessanti implicazioni socio-psicologiche e perfino scientifico-teoretiche. Ci si domanda se possano essere considerati catastrofi certi fenomeni disastrosi, qualora nessun individuo umano ne risulti colpito; se un evento naturale estremo, che si ripete annualmente (come, per es., la desiderata alluvione del Nilo) possa essere chiamato « calamità naturale »; se ciò che nella valutazione di un gruppo è un fatto positivo (il non ripetersi di una catastrofe) possa diventare catastrofe nella valutazione di un altro gruppo; se e fino a qual punto, già nei preventivi economici di un'azienda, venga tenuto conto degli aiuti regolarmente prestati in occasione di calamità naturali (per es., risarcimenti concessi ai contadini della Bassa Baviera colpiti da alluvioni); fino a che punto la periodicità degli eventi riesca a superare il filtro della percezione del singolo individuo e dei gruppi colpiti.

Il settore delle calamità che presenta le maggiori difficoltà di previsione è probabilmente quello dei terremoti. Pur esistendo questi sin dalla prima formazione della crosta terrestre, solo una decina di anni fa la loro previsione era ancora un campo di pertinenza di astrologi e mistici. Ora, dopo anni di scetticismo, gli studi di effettiva previsione sismica sono entrati in una nuova stimolante fase.

La previsione si attua su due scale, quella del tempo e quella dello

(3) R. GEIPEL, *Erdbebenrisiko in Kalifornien. Einfluss auf die Stadtplanung und Wirkung von Voraussagen auf die regionale Wirtschaft*, in « Geogr. Rundschau », Braunschweig, 1977, pp. 2-9.

(4) Per quanto riguarda la produzione italiana, v.: M. P. PAGNINI ALBERTI, *La zona terremotata di Dasht-e-Bayaz (Iran Orientale)*, Milano, Giuffrè, 1975; M. L. GAZERRO, *Il rapporto uomo-calamità naturali, in riferimento a una recente indagine internazionale*, in « Riv. Geogr. Ital. », Firenze, 1977, pp. 139-153. Si segnala anche l'edizione italiana di un'opera francese: M. ROUBAULT, *Le catastrofi naturali sono prevedibili* (traduz. di F. Calvino), Torino, Einaudi, 1973.

spazio, e per quanto concerne il tempo, può essere a breve, medio e lungo termine. A seconda che la si classifichi in una di queste tre categorie, essa sarà relativa a zone di limitata estensione, a più ampie unità geologiche o, infine, al complesso di più fenomeni tettonici o geodinamici. I segnali premonitori necessari per una previsione a breve termine, ovviamente, non bastano nel campo della previsione a medio termine, che peraltro è fondamentale in una prospettiva di pianificazione urbana e territoriale. Questa necessita di dati storici e strumentali, che sono essenziali per disegnare le carte sismiche.

La possibilità di previsione di una catastrofe sismica con un anticipo che renda ancora possibile l'evacuazione delle popolazioni che ne sarebbero probabilmente colpite rappresenta comunque una grande sfida alle scienze naturali; la geotettonica, la sismologia, la geologia e la geomorfologia sono direttamente chiamate in causa e trovano qui un campo d'applicazione attuale e significativo, visto che da sette anni gli scienziati registrano un costante aumento dell'attività sismica, dopo cinquant'anni e più di una relativa quiete, e parlano di «cicli sismici», lungo le grandi faglie, cioè di una successione di fenomeni tellurici in corrispondenza dei confini delle varie «zolle» in cui è divisa la crosta terrestre e il cui sfregamento dà origine alle scosse sismiche. Infatti, nell'anno 1976 la lista delle catastrofi sismiche che hanno sconvolto il mondo è particolarmente lunga (4 febbraio 1976, Guatemala; 6 maggio 1976, Friuli, 6,9° R; 17 maggio 1976, Repubblica Sovietica dell'Usbekistan, 7,3° R; 28 luglio 1976, Cina 8,2° R). Ma fu certamente il terremoto distruttivo abbattutosi sulle zone montane e pedemontane del Friuli (circa 1000 morti, 2400 feriti, 32.000 senza tetto) a rendere coscienti gli europei della loro differente percezione di simili eventi, a seconda della vicinanza, della dimensione, dell'ora in cui avviene la scossa, del numero delle persone colpite, della prevalente forma di insediamento nella regione interessata, del tipo di casa più diffuso e perfino del materiale da costruzione usato. In quella circostanza le numerose azioni di soccorso prestate al Friuli furono guardate con scetticismo, in considerazione dell'esito che avevano avuto gli aiuti dati alle zone terremotate del Belice, in Sicilia. E' stato peraltro dimostrato che la capacità di reazione delle amministrazioni locali nell'autoaiuto e nell'ottimale gestione dei soccorsi provenienti dall'esterno non è uniforme nello spazio, e dà adito, quale fenomeno socio-organizzativo, a riflessioni sul miglior impiego di tali soccorsi.

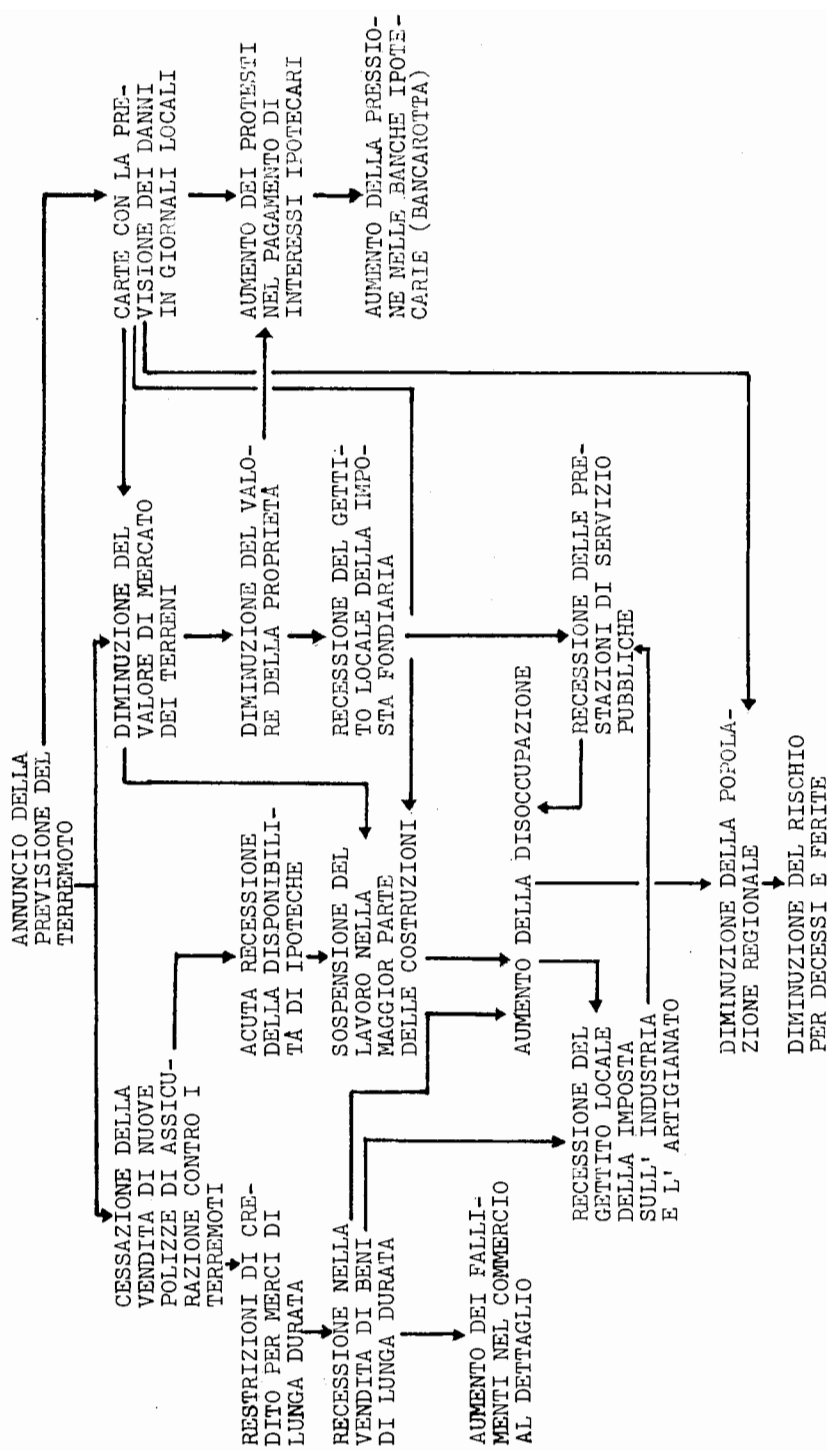
E c'è ancora da osservare che il particolare momento in cui avviene una catastrofe può rivestire pure un'importanza politica. Il terremoto del Friuli, avvenuto poco prima delle elezioni politiche italiane del 20 giugno 1976, assunse infatti, dal punto di vista della politica interna, un'importanza più marcata, e i provvedimenti presi ebbero una certa funzione di *test* sull'efficienza del governo in carica e del partito che lo esprimeva. Così alcuni gruppi politici poterono trarre profitto dalla validità degli aiuti prestati.

Mentre una ricerca condotta *a posteriori* documentata e completa manca ancora in Europa, ne esiste una molto attenta e valida in otto volumi sul grande sisma del 27 marzo 1964 in Alasca. Il volume di maggior interesse geografico (5) è un'opera multidisciplinare, che tratta perfino dell'influenza del fattore religioso e che potrebbe servire di ammaestramento per simili eventi europei, come, per es., per la catastrofe del Friuli.

La costa nordamericana del Pacifico può essere definita, come il Giappone, una regione particolarmente sensibile alla percezione di rischi naturali, anche perché la regione di San Francisco è stata colpita da cinque sismi distruttori nel corso di soli due secoli e non a caso è stata scelta per studiare e sperimentare su grande scala le tecniche di previsione. Il sismologo J. H. Whitcomb, in una conferenza tenuta a Washington il 15 aprile 1976, prevede, per una zona a nord di Los Angeles, un terremoto dell'intensità da 5,5 fino a 6,5 gradi della scala Richter entro un anno. Infatti, oggi si sa che previsioni sul luogo, sul tempo e sull'intensità di un terremoto sono scientificamente possibili e si basano non solo sulla periodicità dei fenomeni di tensione-espansione, teoria che con i moderni metodi statistici e con l'impiego del *computer* ha acquistato un fondamento di grande serietà, ma anche sulla misurazione geodetica della superficie, resa più convincente per l'impiego del *laser*, e soprattutto sulla misurazione di anomalie nelle caratteristiche fisiche, come le modificazioni nella velocità di propagazione delle onde nella roccia. Si sa così che, in seguito ai fenomeni di rottura per dilatazione delle rocce lungo la linea di frattura che va formandosi, viene rallentata la velocità delle leggerissime onde sismiche longitudinali, mentre non varia la velocità delle onde trasversali, più lente. La durata dell'anomalia viene correlata con l'intensità del terremoto imminente (un mese per una scossa di 4° Richter, tre mesi per una di 5,5°, tre anni e mezzo per una di 6,5°, da dieci a cinquant'anni per una di 7,5°). Altri segni premonitori sono: variazioni nel campo magnetico ed elettromagnetico e nella resistività, emanazioni di gas radon, variazione del livello dell'acqua nei pozzi, aumento nell'attività microsismica.

Ulteriori cognizioni si acquisirono dopo tutta una serie di sismi abbattutisi verso la metà degli anni '60 nell'area di Denver, nel Colorado, quando si è scoperto come le scosse fossero in relazione con il pompaggio di scorie liquide all'interno di un profondo pozzo. Il fluido, penetrando in varie direzioni, sconvolgeva un equilibrio di per sé precario e avviava tutto un processo sismico lungo una falda geologica di grande spessore. I numerosi terremoti erano chiaramente in relazione con la quantità e la pressione delle acque di scolo iniettate. Da allora in America si discute seriamente sulla proposta di «sostituire», seguendo questo metodo, un

(5) *The Great Alaska Earthquake of 1964: Human Ecology*, Washington, National Acad. of Sciences, 1970.



grande terremoto incontrollabile, con molte piccole scosse controllate. I geofisici Raleigh e Dietrich (6) hanno proposto di operare lungo la faglia di San Andrea, a distanze regolari, 500 fori, profondi 3 miglia ciascuno, per sprigionare la tensione appunto con piccole scosse programmate. La realizzazione di un simile progetto è però ostacolata non solo dagli alti costi, valutati in 1-2 miliardi di dollari, ma anche da una quantità di difficoltà di carattere giuridico. E' tuttavia certo che oggi sono senz'altro possibili, in aree ristrette molto ben studiate, previsioni scientifiche di terremoti e addirittura manipolazioni di piccole dimensioni.

Notevoli progressi derivano da un programma di cooperazione tra scienziati sovietici e statunitensi in questo specifico settore. La somma dei dati sismologici permette di compilare e di aggiornare un apposito catalogo, che, a sua volta, si rivela fondamentale per l'elaborazione di un codice di comparazione delle grandezze atte alla misurazione dei fenomeni. Anche in Cina, paese che ha pagato il maggior tributo di sangue nella storia dei terremoti e che possiede su tale fenomeno dati che risalgono fino a 3000 anni fa, le ricerche sulla previsione hanno avuto recentemente largo sviluppo. Con un'azione denominata « scienza per il popolo », lo Stato è riuscito ad impegnare, in 300 stazioni principali e 300 regionali, circa 10.000 ricercatori che s'interessano ufficialmente dei sismi, coadiuvati a loro volta da circa 100.000 osservatori dilettanti. Questi denunciano, fra l'altro, l'inconsueta irrequietezza degli animali nell'imminenza d'un movimento sismico. Prima del terremoto del 4 febbraio 1975, dell'intensità di 7,3° R, nella provincia di Liao ning, circa 650 km a nord-est di Pechino, furono trovati molti serpenti morti. Questi animali, nonostante la temperatura inferiore allo zero, erano venuti in superficie e quindi erano morti per assideramento. L'80% dei pozzi osservati dimostrarono irregolarità nel livello dell'acqua. Evidentemente le variazioni dei caratteri geofisici (la resistività delle rocce, in relazione con il processo di dilatazione, responsabile anche della concentrazione del radon delle acque, delle variazioni delle onde sismiche) vengono percepite prima dagli animali striscianti, come i serpenti, aventi una capacità di percezione sensoriale ancora sconosciuta, e solo più tardi dagli organi sensoriali umani, divenuti col tempo meno sensibili.

Nella conferenza dell'U.N.E.S.C.O., tenutasi a Parigi nel febbraio del 1976 sulla valutazione e sulla mitigazione dei rischi sismici, i cinesi informarono di aver avanzato la previsione di 31 terremoti, di cui 18 effettivamente verificatisi, 7 incerti e 6 non avvenuti. Questa comunicazione destò, a suo tempo, vivo interesse negli Stati Uniti. Esiste tuttavia, dal punto di vista socio-geografico, una differenza fondamentale tra le previsioni fatte in un paese rurale, in via di industrializzazione, di regime totalitario, e quelle effettuate in un paese capitalistico, ultrasviluppato, dove, per es.,

(6) Cfr. F. GOLDEN, *Earthquake*, in « Time », New York, 1° settembre 1975, p. 49.

non si riescono più a far concordare le esigenze agricole per l'acqua d'irrigazione con le lussuose richieste di una *Leisure-Society* che non può più far a meno delle piscine domestiche. Infatti, mentre la popolazione cinese riesce a vedere nelle previsioni che non si avverano la prudenza e la previdenza del partito e del governo, per la previsione del prossimo terremoto in California, fatta da J. H. Whitcomb, l'amministrazione Ford fu addirittura «shoccata». Secondo F. Press, ordinario presso il famoso Istituto di Tecnologia del Massachusetts (M.I.T.) e presidente della Società Geologica Americana, che visitò la Cina a capo di una delegazione, i dati previsti per la California — 40.000 case potenzialmente passibili di distruzione — avrebbero determinato in Giappone una ricerca intensissima e una specie di mobilitazione pubblica. E non parliamo delle reazioni che avrebbero provocato in Cina. Gli Stati Uniti invece, con la loro politica del *laissez faire*, non avevano fino al 1974 alcuna possibilità d'intervento costituzionalmente prevista, per prevenire le catastrofi. Soltanto dopo il *Federal Disaster Relief Act* le questioni di competenza sono state regolate in maniera che ne risulta responsabile il Ministero per le costruzioni e lo sviluppo urbano (Secretary of Housing and Urban Development). Ma questo ha già ceduto l'indesiderato incarico al Ministero degli Interni, il quale, a sua volta, ha passato la competenza ad altri enti. Certamente le conseguenze economiche di una previsione di terremoto a lunga scadenza sono notevoli. Il problema è stato trattato al quarto *meeting* dell'Universities Council for Earthquake Engineering Research, che ebbe luogo dal 28 al 29 giugno 1976 all'Università della Columbia Britannica, a Vancouver, dove si è posto il quesito se l'effetto negativo per l'economia di una regione non sia eventualmente maggiore delle conseguenze del terremoto stesso, e se la disoccupazione regionale, per es. nell'edilizia, iniziata al momento della previsione, possa essere compensata più tardi, su base regionale, dalla ricostruzione, o essere invece mitigata da un'aumentata attività edilizia, in luogo più sicuro, su base interregionale. L'interrogativo si pone dunque circa l'ambito in cui effetti micro- e macrorregionali possano trovare una loro compensazione.

Ci troviamo di fronte ad un vasto campo aperto alla ricerca multidisciplinare, con importanti compiti per una geografia applicata, che potrebbe trovare proprio nell'Italia, colpita così frequentemente dalle calamità naturali, il suo banco di prova. Del resto è tutta da stabilire e da studiare l'influenza che gli eventi sismici del 1976 avranno sulla riorganizzazione del territorio, sull'assetto degli insediamenti e sulla distribuzione della popolazione e delle attività economiche.

THE EARTHQUAKE FORECAST AND REGIONAL ECONOMIES.

— The Authoress, assistant at the Institute of Geography of the Faculty of Foreign Literature of the University of Trieste, takes the hint from an article that appeared on the German review «Geographische Rundschau»

to draw the attention on the social aspect in the research of the natural hazards, in particular earthquakes. The previsions of telluric phenomena, which have now become reliable thanks to the progresses of natural science, produce negative results on the economy of a district and create new social problems that differ according to the society that becomes involved. While in China the technical progress in the forecasting of earthquakes was obtained on the ideologic basis of a «science for the people» and the evacuation of entire zones is really put in practice, in the United States the *laissez-faire* policy has as far as now permitted the springing up of speculative constructions even in the high seismic areas. The increasing of natural catastrophies in the world has in recent times given way to a vast research program where physical and social geographers are largely used in the interdiscipline studies.