



LA DIFESA DAI TERREMOTI

La lezione dell'Irpinia

L'angosciante attualità di un documento di 40 anni fa

roberto de marco

L'ANGOSCIANTE ATTUALITA' DI UN DOCUMENTO DI 40 ANNI FA

roberto de marco

La quarantesima ricorrenza del terremoto dell'Irpinia ha fatto riconsiderare la drammatica storia di quei giorni. La dimensione dell'evento (una magnitudo molto prossima a 7), l'ampiezza e le caratteristiche dell'area colpita a cavallo di tre regioni (Campania, Puglia e Basilicata), l'immagine delle enormi distruzioni, il saldo delle perdite, ma soprattutto l'intollerabile impreparazione all'emergenza, dimostrarono uno smisurato deficit di prevenzione. Un quadro destabilizzante: un prefetto rimosso sul campo, le dimissioni messe a disposizione dal ministro dell'Interno, un Presidente della Repubblica che non riusciva a trattenere il suo sdegno per la pessima risposta delle istituzioni nel portare aiuto a centinaia di migliaia di cittadini in estrema difficoltà. Per diversi giorni non si riuscì a determinare nemmeno l'ordine di grandezza delle perdite. Cento, mille o diecimila le vittime? Questo interrogativo si leggeva sui quotidiani. Questo accadeva in un Paese che solo quattro anni prima aveva vissuto un altro enorme disastro sismico in Friuli.

Lo Stato, in quel clima esasperato, doveva spiegare, dare una risposta che individuasse le criticità del sistema, le dimensioni del problema persistente, le cose non più procrastinabili, urgenti da fare. Un impietoso quadro da rappresentare con la necessaria franchezza, con l'impronta propria di una denuncia; una operazione che si

doveva fare al massimo livello istituzionale. La sfida venne raccolta dalla scienza, nelle persone di Giuseppe Grandori, professore d'ingegneria sismica, e Franco Barberi, vulcanologo, responsabili del progetto finalizzato Geodinamica del CNR; la sede scelta fu il Senato, palazzo Giustiniani, presente il suo Presidente, di fronte a Sandro Pertini Capo dello Stato.

Così di quel disastro si spiegano le ragioni e le responsabilità con grande puntualità e franchezza. Ma vennero individuati anche i primi essenziali passi per consentire al Paese di sfuggire ad un destino che, in quei giorni, davvero sembrava inesorabile, il disegno di come fare per avviare "La difesa dai terremoti" del Paese, come il titolo dell'incontro annunciava. La Biblioteca del Senato nei giorni successivi pubblicò un libricino di quasi cento pagine, "il verbale" di quell'incontro; a braccio l'accorata richiesta d'attenzione dei due scienziati per una persistente condizione di elevata pericolosità sismica del Paese, la denuncia dell'estrema non episodica né casuale vulnerabilità dell'edificato. La seconda parte di quella pubblicazione conteneva invece la relazione, un documento consegnato al Paese, alle istituzioni, il cui titolo riconosceva a quanto successo in Irpinia solo venti giorni prima, il senso di un vero e proprio monito sul quale riflettere: una "Lezione dell'Irpinia" della quale tener conto in un futuro illimitato dall'inesorabilità del problema, per intervenire con efficacia e tempestività. Quella *lezione* si dipanava in un analitico dimensionamento del problema sismico, nell'esame dello stato dell'arte delle discipline che concorrono alla interpretazione del fenomeno e alla definizione delle azioni per la riduzione delle tante vulnerabilità. Tutto questo riferito ai diversi piani organizzativi della ricerca e

della pubblica amministrazione, senza risparmiare critiche a fronte di macroscopiche insufficienze. Quindi si tiravano le conclusioni, si esplicitavano i termini di una riorganizzazione complessiva del sistema deputato alla difesa dai terremoti; la definizione di indispensabili priorità di azione per salvare il Paese dalla certezza di rivivere la realtà tanto angosciante di quei giorni, causato da un evento naturale catastrofico, prevedibile nei termini di indeterminatezza che una statistica per altro robusta consente di definire: quattro cinque terremoti distruttivi ogni secolo e molti altri comunque capaci di generare perdite e danni gravissimi. La certezza quindi che i terremoti torneranno a colpire dove già hanno colpito. Compito inderogabile dello Stato cercare di prevenirne gli effetti.

Di quella pubblicazione, di quel libretto si ripropone ora la lettura, nel testo integrale; a quarant'anni di distanza dovrebbe avere il senso del riferirsi al passato per comprendere meglio il presente, fare un bilancio, apprezzare con obiettività l'efficacia del percorso compiuto nel conferimento di una più elevata sicurezza nel lunghissimo tempo ormai trascorso. Tutto si vorrebbe, insomma, meno che dover invece considerare, ancora oggi, la straordinaria attualità di quella richiesta d'attenzione, di quel grido di dolore a fronte di un problema insopportabilmente irrisolto.

A quel documento si deve riconoscere la qualità di una vera e propria strategia, la capacità di suggerire soluzioni, nelle condizioni allora presenti, alle tante e varie criticità di stato e di sistema analiticamente esaminate. E proprio in tali termini

strategici, quel documento rimane l'ultimo messo a punto capace di aprire una prospettiva fondata su inconfutabili condizioni di efficacia, concretezza e compatibilità. Dopo più nulla che possa essere considerata una visione strategica, solo tantissima estemporaneità.

Proprio per questo, dal riconoscimento di tanta attualità nasce l'angoscia del presente, accresciuta dal dover prendere atto degli enormi passi avanti fatti in termini tecnologici, scientifici, conoscitivi che sono stati riversati solo marginalmente nell'azione di preparazione all'impatto dei terremoti.

Del documento presentato da Grandori e Barberi nel 1980, nel successivo ventennio, poche cose e con incredibile lentezza trovarono realizzazione, soprattutto dal punto di vista organizzativo. Poi, irresponsabilmente, molte di quelle cose sono state anche cancellate, superate al ribasso in termini sia culturali che funzionali. Così le esperienze a cui anche gli ultimi terremoti hanno assoggettato il Paese hanno ancor di più accentuato la distanza tra l'*inaccettabilità* delle perdite e delle distruzioni e un'azione di prevenzione capace di ridurle ad una dimensione di *inevitabilità*.

Da un anno, un altro devastante fenomeno sta sconvolgendo il mondo intero con perdite enormi anche sul piano socio-economico. Uscire da questa situazione sarà complicatissimo, soprattutto per un Paese come l'Italia, già gravato da tante irrisolte criticità. Si tratterà di realizzare non un progetto di semplice ripristino dell'antecedente, ma piuttosto un'idea nuova di sviluppo, di ridefinizione degli obiettivi. L'appello del Presidente Mattarella nel chiudere un anno difficilissimo come

quello appena trascorso, è stato in un passaggio, chiarissimo: "*Il piano europeo per la ripresa, e la sua declinazione nazionale -che deve essere concreta, efficace, rigorosa, senza disperdere risorse- possono permetterci di superare fragilità strutturali che hanno impedito all'Italia di crescere come avrebbe potuto. Cambiamo ciò che va cambiato, rimettiamoci coraggiosamente in gioco*".

Il *problema sismico* del Paese - elevatissima condizione di rischio seconda forse oggi solo alla pandemia - è uscito dal dibattito politico-istituzionale di questo Paese; nemmeno una parola spesa, nemmeno una parola scritta, probabilmente nell'inconsistente convincimento che sia in atto un'azione che metterà al riparo il Paese dai futuri terremoti. Semplicemente, drammaticamente così non è.

Nulla che richiami le aggettivazioni usate dal Presidente (*concreta, efficace, rigorosa declinazione, senza disperdere risorse*) è riconoscibile nell'attuale stato delle cose. Piuttosto il contrario. Si continuerà però a dire, nei complicati giorni sulle ultime *macerie fumanti*, che nulla di quanto appena successo si poteva prevedere, dispensando improbabili impegni di risolutive iniziative sempre estemporanee, creando così le migliori condizioni per nuovi disastri. Per questo i prossimi terremoti continueranno ad avere esiti drammaticamente inaccettabili per un Paese che nulla sembra apprendere dalle molte *lezioni* impartite dalla sua lunga storia.

SENATO DELLA REPUBBLICA

INTEGRAZIONI CONOSCITIVE AL DIALOGO PARLAMENTARE

1

La difesa dai terremoti

Esposizione dei Professori

GIUSEPPE GRANDORI e FRANCO BARBERI

Introduzione del Presidente del Senato

AMINTORE FANFANI

PALAZZO GIUSTINIANI — SALA ZUCCARI — 10 - XII - 1980

La difesa dai terremoti

Esposizione dei Professori

GIUSEPPE GRANDORI e FRANCO BARBERI

Introduzione del Presidente del Senato

AMINTORE FANFANI

INDICE

Introduzione del Presidente del Senato	Pag. 7
Esposizione del Prof. Giuseppe Grandori	» 13
Esposizione del Prof. Franco Barberi	» 27
Conclusione del Presidente del Senato	» 41
Testo della Relazione presentata al Senato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche	» 45

AMINTORE FANFANI

INTRODUZIONE ALLA PRIMA INTEGRAZIONE CONOSCITIVA
AL DIALOGO PARLAMENTARE

Il 10 dicembre 1980 si è proceduto alla inaugurazione della restaurata Sala Zuccari, in Palazzo Giustiniani, destinata, con i locali annessi, ad essere la sede per lo svolgimento delle « Integrazioni conoscitive al dialogo parlamentare ».

Alla presenza del Capo dello Stato, on. Sandro Pertini, del presidente della Camera, on. Nilde Iotti, dei rappresentanti del governo, on. ministri Virginio Rognoni e Franco Nicolazzi, dei presidenti dei Gruppi parlamentari, delle Commissioni permanenti e della Commissione speciale per l'esame dei decreti legge sul terremoto del 23 novembre, nonché del presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche Prof. Ernesto Quagliariello, il presidente del Senato Fanfani ha brevemente illustrato la ragione dell'oggetto della riunione nei seguenti termini.

Signor Presidente,

con i colleghi senatori Le esprimo sincera gratitudine per aver accettato di presenziare a questa riunione che sottolinea un certo arricchimento delle nostre procedure conoscitive e una maggiore disponibilità di locali.

Questa sala, e gli ambienti contermini, erano in passato destinati, in parte, a sede della Giunta delle Elezioni e dei suoi archivi e, in parte, a residenza del nucleo dei Carabinieri: trasferiti alla Sapienza la Giunta e ad altro piano di questo stesso palazzo il nucleo, si è proceduto ad una vasta opera di recupero e di restauro, così ottenendosi appropriati posti di studio per 64 onorevoli senatori e una

sede idonea per attività sussidiarie al dialogo che istituzionalmente si svolge nelle Commissioni e nell'Aula.

Questa utilizzazione ed i restauri che, con il concorso meritorio della Soprintendenza laziale ai monumenti, del Prof. Franco Borsi, dei restauratori Angelina e Sergio Piggazzini e Sergio Donnini e dei Servizi Tecnici del Senato, l'hanno resa possibile testimoniano come questa Camera, nel rispetto dei valori artistici, culturali e storici di Roma, persista ad arricchire la propria immagine e la connessa funzionalità.

Il 25 novembre, manifestando in Aula la commozione del Senato per il terremoto abbattutosi due giorni prima in Campania e Basilicata, fu ricordata la non più prorogabile necessità di affrontare organicamente e con razionalità scientifica il problema della prevedibilità dei terremoti e quelli della prevenzione e di misure atte a ridurre i danni da essi arrecati. Nei giorni successivi, su questo tema si sono moltiplicati gli interventi di esperti e di parlamentari; poi sono sopraggiunte in Senato proposte di conversione di decreti-legge adottati dal Governo per le misure più urgenti a favore delle popolazioni colpite, mentre è in corso la stesura di provvedimenti organici sia per la ricostruzione delle aree sconvolte sia per programmi di previsione di varie calamità e di prevenzione dei danni più temibili.

In questo quadro, quale concorso ai compiti legislativi e di controllo del Parlamento, è sembrata utile e necessaria una consultazione di specialisti in materia: richiesto il concorso del Consiglio Nazionale delle Ricerche, il Presidente Prof. Quagliariello ha indicato quali esperti preparati a rispondere alle questioni davanti a noi il Prof. Franco Barberi, coordinatore del progetto finalizzato di geodinamica e il Prof. Giuseppe Grandori, partecipante alla stesura dello

stesso. Anticipo loro il nostro grazie per le indicazioni utili che si accingono ad illustrare.

Ella, Signor Presidente, nel 1971 partecipò con chi pronunzia queste parole alla regolamentazione dell'esperienza delle udienze conoscitive. Ci onora oggi vederLa presiedere questo atto che intende integrare le audizioni di cittadini interessati a certe specifiche leggi con l'audizione di ricercatori su temi particolarmente connessi alla difesa dai terremoti. Oggi il recente gravissimo evento ci fa ascoltare insigni studiosi dei problemi dei sismi.

Inizieremo il 1981 incontrandoci in queste stesse sale per ascoltare prima i costruttori di previsioni circa la fame nel mondo, poi i costruttori di previsioni su tutti i problemi dello sviluppo dell'umanità nel decennio in corso e in quelli immediatamente successivi. Queste prossime esperienze della nuova iniziativa ci indicheranno il modo migliore per proseguirla. Un fatto di ulteriore rinnovamento strumentale e procedurale conclude così, cari colleghi, per noi il 1980.

La previsione dei suoi prossimi sviluppi consente di dare fondamento all'augurio che nella Sua persona, Signor Presidente, rivolgiamo a tutti gli italiani di sapere andare oltre le difficoltà presenti adottando tutte le innovazioni utili ad una ripresa del moto ascendente che caratterizzò gli anni successivi alla liberazione.

GIUSEPPE GRANDORI

PRIMA PARTE DELL'ESPOSIZIONE

Inizierò questa mia esposizione leggendo le prime pagine della relazione che abbiamo preparato, in parte perchè vi sono contenute delle citazioni che non saprei ripetere a memoria, ma soprattutto per aiutarmi a vincere, almeno nei primi minuti, l'emozione che provo, emozione che è dovuta, sì, alle drammatiche circostanze in cui ci troviamo, ma che deriva soprattutto dalla coscienza precisa che noi abbiamo della responsabilità che grava su chi è stato chiamato a trasmettere a chi ha il potere, e quindi la responsabilità delle decisioni, un patrimonio di idee, elaborate in anni di studi dalla comunità scientifica del Paese.

Non dobbiamo, assolutamente non dobbiamo, correre il rischio di essere poco chiari, dobbiamo assolutamente riuscire ad essere incisivi in modo che oggi e non domani possa essere avviato quel processo di interazione fra le conoscenze scientifiche e le decisioni politiche che è assolutamente necessario per affrontare il problema della difesa dai terremoti.

Consentitemi di leggere almeno per un po'. Il primo brano della nostra relazione è tratto da alcune note sul disastroso terremoto che ha colpito le province di Salerno, di Avellino e di Potenza, estendendosi anche nelle limitrofe. Vi è una descrizione sommaria di danni che vi leggo: Calitri, interamente diroccato, abbattuto il castello: 700 morti, secondo altri 1.200; Caposele, cadute 150 case ed alcune chiese, le altre rese inabitabili: 40 morti, 60 feriti;

Conza, metà degli edifici diroccati, rovinata la chiesa maggiore e quelle di San Menna e di San Gaetano e il palazzo vescovile: 40 morti, secondo altri 300; Lioni, dirute quasi tutte le case: 10 morti, 100 feriti; Pescopagano, quasi tutto distrutto: 230 morti, 300 feriti; San Mango, cadute un gran numero di case: 20 morti; Sant'Angelo dei Lombardi, ruinate quasi tutte le case: 700 morti, 200 feriti; S. Andrea di Conza, affatto desolata: 100 morti, 50 feriti; Teora, quasi 400 morti, secondo altri 300.

Questa descrizione che vi ho letto testualmente non si riferisce al recente evento del 23 novembre, bensì al terremoto disastroso che si è abbattuto in quelle zone l'8 settembre 1694: essa è tratta da un ben noto trattato di sismologia che reca il nome di Mario Baratta.

L'estensione della zona colpita e l'intensità del terremoto del 1694 sono del tutto paragonabili a quelle del recente evento del 23 novembre: un terremoto con una intensità all'epicentro paragonabile a quella di quest'ultimo evento si verifica sull'intero territorio nazionale in media una volta ogni 25 anni mentre molti altri di minore intensità si verificano più frequentemente.

L'Irpinia è dunque nota da tempo come zona ad alto rischio sismico; tuttavia altre zone presentano un rischio paragonabile o anche superiore, come ad esempio alcune aree comprese nell'arco calabro-siculo. La sismicità del territorio italiano, che da quanto ho detto può apparire molto elevata, è in realtà modesta rispetto a quella di altri paesi, come la California o il Giappone. Ma va detto che la sismicità di un territorio non è il solo elemento che determina il rischio in termini di vite umane e di danni materiali. In Italia, in particolare, il rischio risulta pesantemente aggravato da alcune circostanze che possono così riassumersi: l'alta densità di popolazione fa sì che ogni evento interessi in generale un elevato numero di abitanti.

Il patrimonio edilizio italiano, specie nelle aree sismicamente più attive, è costituito in gran parte da costruzioni manifestamente malsicure in caso di terremoto. Il processo di adeguamento delle costruzioni alle caratteristiche di sismicità delle varie zone era impostato fino a pochi anni orsono — e quindi ai fini pratici è stato effettivamente realizzato fino ad oggi — sulla base di una logica chiaramente antiscientifica. Dal 1909, data di entrata in vigore delle prime norme di costruzione antisismiche italiane, un comune viene dichiarato sismico solo quando in esso si verifica l'evento distruttivo, indipendentemente dal fatto che esso sia stato colpito da terremoti in epoche precedenti o comunque dal fatto che le conoscenze sismotettoniche lo indichino come esposto ad alto rischio. Un esempio tipico è Catania, che è tuttora esclusa dall'elenco ufficiale dei comuni appartenenti a zone sismiche mentre è in realtà una città esposta ad alto rischio: nel 1693, infatti, fu quasi totalmente distrutta, con 16.000 morti su 24.000 abitanti.

La cronica incapacità di programmazione e di organizzazione delle istituzioni pubbliche — unita, bisogna dirlo, alla scarsa sensibilità della comunità scientifica per i problemi sociali — ha fatto sì che dal 1913, anno in cui terminano le iniziative stimulate dal terremoto di Messina del 1908, al 1963 il problema della difesa dai terremoti sia stato in pratica ignorato, fatti salvi gli interventi nelle zone via via colpite. La mancanza di una adeguata struttura di protezione civile, quale la moderna tecnologia ed una efficiente e ben dotata organizzazione consentirebbero, aggrava le conseguenze degli eventi disastrosi.

Ed ora cercherò di illustrarvi brevemente gli elementi di una strategia di difesa dai terremoti e rifacendomi all'emozione di cui parlavo in apertura, se mi è consentito di confrontare questa esposizione ad una lezione, devo dirvi che si tratta della lezione di gran lunga più impegnativa della mia vita. Cercherò di non dilungarmi troppo, ma di essere il più possibile preciso ed esauriente.

Una efficace strategia, una moderna strategia di difesa dai terremoti, si articola essenzialmente nelle seguenti fasi: occorre in primo luogo descrivere la sismicità delle varie zone del Paese, cioè condurre quegli studi che consentano di riassumere sostanzialmente in carte, che chiameremo carte del rischio sismico o mappe sismiche, la pericolosità sismica di ogni parte del territorio, in pratica di ogni territorio comunale, associando ad ogni comune un grado di pericolosità sismica che dipende dalla frequenza dei terremoti ivi attesi e soprattutto dalla massima intensità presumibile per i terremoti in quel sito.

Ottenuta questa descrizione della sismicità del territorio, che naturalmente è tanto più attendibile quanto migliori sono le conoscenze allo stato del momento in cui si opera, si pongono essenzialmente due problemi: il primo riguarda le norme per le nuove costruzioni da erigersi nelle zone sismicamente pericolose, norme che devono garantire una buona resistenza di questi edifici ai moti del terreno; il secondo problema, che è particolarmente grave nei paesi di antica storia come il nostro, in cui esiste un notevole patrimonio edilizio eseguito prima dell'avvento delle norme sismiche, consiste nello studio della consistenza delle vecchie costruzioni, per intenderci con una espressione breve, e nella pianificazione di interventi intesi ad adeguare la resistenza delle vecchie costruzioni a quella che le norme richiedono per le nuove costruzioni.

Vi sono poi, ovviamente, i problemi della protezione civile, che non servono a prevenire gli effetti dei terremoti, ma certamente sono importanti per rendere meno gravi le conseguenze degli eventi quando si producono.

Dirò qualche cosa a proposito dei primi tre aspetti di quella che ho definito una moderna strategia di difesa dai terremoti.

Qual è lo stato oggi in Italia della classificazione del territorio dal punto di vista sismico? Dobbiamo dire che è del tutto insoddisfacente, e considerata la filosofia che

ho prima ricordato sul meccanismo di classificazione solo dopo che un comune è stato colpito dal terremoto è chiaro che non poteva che essere insoddisfacente poiché tiene conto, la nostra mappa sismica, soltanto degli eventi verificatisi dopo il 1909, mentre la nostra storia sismica è la storia riportata (la storia reale non saprei commisurarla in anni), che è ricca di notizie di almeno 2000 anni.

Bisogna riconoscere che l'aggiornamento della mappa sismica pone notevoli problemi di carattere scientifico, ma è certo che le conoscenze attuali ci consentirebbero, ci consentono di fare molto meglio di quello che attualmente esiste. È quindi nostro dovere di utilizzare i dati e le metodologie già esistenti per ottenere questo sostanziale miglioramento, che ovviamente non impedirà di continuare gli studi e di ottenere in futuro delle soluzioni ancora più soddisfacenti.

Ma va sottolineato che in questo processo di classificazione del territorio non vi sono soltanto difficoltà scientifiche, ma anche notevoli difficoltà di ordine politico legate al meccanismo decisionale tramite il quale una zona o un comune viene dichiarato esposto al rischio sismico. Bisogna che sia ben chiaro che il mondo della ricerca non può, non deve, essere caricato della responsabilità politica delle decisioni finali. Il ricercatore può, deve, analizzare le alternative possibili, mettere in evidenza quali sono le soluzioni che si possono adottare, chiarire le conseguenze delle scelte alternative possibili, ma la decisione finale non può spettare al ricercatore ma deve spettare alla comunità e per essa ai suoi rappresentanti.

Ebbene, dobbiamo dire che soprattutto per merito del progetto finalizzato geodinamica quasi tutti gli elementi decisionali necessari sono stati elaborati negli ultimi anni, e mano a mano che venivano approntati sono stati consegnati agli organi competenti, in particolare al Ministero dei lavori pubblici. E qui bisogna sottolineare che di fronte alle gravi difficoltà politiche del problema il meccanismo

decisionale si è rivelato del tutto inadeguato alla soluzione del problema stesso.

Devo dire con tutta franchezza che, almeno nell'ambito dei ricercatori del progetto, intendo sempre il progetto finalizzato geodinamica del Consiglio Nazionale delle Ricerche, è maturata la convinzione che la burocrazia dello Stato e le forze politiche non sarebbero riuscite a formarsi in tempi ragionevoli una conoscenza del problema sufficiente per assumere delle decisioni consapevoli. Questa convinzione ha fatto sì che gli operatori del progetto si assumessero una grave responsabilità, quella di fornire direttamente — cosa che appunto ho appena finito di dire che non avrebbero dovuto fare — proposte in termini operativi precise, consistenti nell'indicazione di comuni soggetti a rischio sismico. Si tratta in realtà di una supplenza che gli operatori scientifici hanno ritenuto di dover fare per non prolungare una mancanza di decisioni assunte con tecniche decisionali più appropriate.

Questa decisione ha fatto sì che, a seguito della legge che è stata emanata subito dopo il terremoto della Val Nerina e che prescriveva al Ministero dei lavori pubblici di procedere ad una riclassificazione di tre regioni — Umbria, Marche e Lazio — in tempi molto brevi, il progetto abbia elaborato una sua proposta che è stata consegnata al Ministero e, a quanto mi risulta, è già stata approvata dalla commissione ministeriale e sta seguendo l'iter legislativo che, devo dire, richiederà molto più tempo, per quanto ne possa sapere io, di quanto ne hanno richiesto lo studio e la formulazione della proposta.

In tempi non lunghi, e cioè entro quelli previsti per la conclusione del progetto, lo stesso gruppo di lavoro, che ha consegnato lo stralcio che riguarda le tre regioni sud-dette, consegnerà una proposta completa per tutto il territorio nazionale e, in tempi brevissimi, dell'ordine di qualche settimana, sarà consegnata la proposta di riclas-

sificazione delle zone attualmente colpite dell'Appennino meridionale.

Tengo a sottolineare che del lavoro scientifico svolto, della politica di ricerca seguita e delle responsabilità assunte e sempre pubblicamente dichiarate ai convegni annuali del progetto, i ricercatori del progetto geodinamica sono pronti a rispondere all'opinione pubblica e alle forze politiche, e, anzi, sollecitano un dibattito pubblico su questi temi, del quale mi sembra questo primo atto faccia parte.

E passiamo alle norme relative alle nuove costruzioni.

Ci è sembrato appropriato illustrare qui alcuni aspetti di carattere generale e non certo scendere nel dettaglio tecnico delle norme: osservazioni generali, quindi, sulla efficacia delle norme e sui problemi sociali e politici che l'attività normativa in campo di resistenza ai terremoti implica. Sulla efficacia delle norme devo ricordare che una costruzione cosiddetta antisismica non ha a che fare con un sovraccarico dipendente dall'attività dell'uomo come molte altre costruzioni ordinarie, ma ha a che fare con un sovraccarico che include una aleatorietà della quale bisogna in qualche modo tenere conto, e questo comporta sostanzialmente l'accettazione di un rischio purchè opportunamente basso e purchè consapevolmente accettato. La generalità dei ricercatori che si occupano di questo argomento in tutto il mondo ritiene oggi adeguato che una costruzione sia fatta in modo da resistere ad un terremoto la cui intensità viene superata nel luogo in cui la costruzione viene eseguita in media non più di una volta ogni mille anni. Il che significa che può avvenire anche domani, ma è una rappresentazione della rarità dell'evento rispetto al quale ci si difende.

Per tradurre questo concetto in termini immediati, diciamo che una buona costruzione antisismica avrebbe dovuto sopportare con pochi danni il recente evento del 23 novembre nella zona epicentrale. Bisogna anche ricordare che l'applicazione delle norme sismiche non può contare oggi su una tradizione culturale, su una diffusione di cono-

scenze della buona regola dell'arte come le costruzioni ordinarie. Nelle costruzioni antisismiche questa regola dell'arte è assai più difficile, più delicata e meno diffusa. E questo giustifica talvolta alcuni dolorosi insuccessi anche di costruzioni formalmente progettate secondo le norme, ma che non hanno goduto di quel legame tra la normativa e la realizzazione che è rappresentato da una tradizione culturale che non può essere istituzionalizzata entro una normativa. E questo pone il problema di moltiplicare i corsi universitari di ingegneria sismica e di sismologia e di moltiplicare soprattutto i corsi di aggiornamento per i professionisti che sono oggi sul campo e che non hanno avuto un'istruzione adeguata in questo settore.

Ricordo che nelle facoltà di ingegneria italiane i corsi di ingegneria sismica che ci sono oggi, praticamente, in tutte le facoltà, datano da non più di alcuni anni, ordini di grandezza di 3, 4, 5 anni, e quindi la stragrande maggioranza degli ingegneri civili che opera oggi nelle zone sismiche non ha seguito un corso istituzionale di ingegneria sismica.

Ma vorrei soffermarmi un poco sui problemi sociali e politici che la legislazione antisismica pone e lo farò con un semplice esempio estremamente schematico ma credo eloquente.

Supponiamo che in tutte le zone sismiche del territorio nazionale le costruzioni siano non quelle che sono realmente, ma costruzioni moderne eseguite senza l'osservanza della normativa sismica, realizzate cioè senza mettere in conto l'eventualità di un terremoto. In questo caso sono da attendere molte vittime e, con un certo grado di approssimazione, sappiamo anche calcolare quante vittime all'anno in media sulla popolazione questa scelta politica produrrà e sappiamo anche dire quale sarà il costo monetario dei danni legati a questa soluzione, diciamo, di costruzioni non antisismiche. L'ordine di grandezza, l'ammontare dei danni materiali traducibili in moneta, e che quindi non tengono

certamente conto dei ben più gravi danni rappresentati dalla perdita di vite umane, sarebbe in questo caso compreso fra i 1.000 e 1.500 miliardi di lire all'anno.

Consideriamo adesso un'altra soluzione limite. In tutte le zone sismiche italiane tutte le costruzioni sono moderne costruzioni fatte secondo le norme attuali e con ottimo *standard* di progettazione e di esecuzione. In questo caso il numero di vittime atteso si riduce drasticamente, vorrei dire che si divide per ordine di grandezza, si divide cioè per 20 o per 30. D'altra parte il costo monetario deve tener conto dei danni attesi, che sono molto più piccoli che non nel caso precedente perchè la struttura antisismica ha meno danni, ed anche del costo iniziale della costruzione che invece è più elevato; tradotto il secondo in rata annua e sommati questi due costi per avere il costo totale, si arriva pressappoco alla stessa cifra di prima, circa 1.000, 1.500 miliardi di lire all'anno.

Cosa si trae da questo esempio? Che il non difendersi dai terremoti, o il difendersi dai terremoti, al livello previsto dalla attuale normativa correttamente applicata, sono due politiche che conducono alla lunga allo stesso costo economico, con la ovvia differenza che la politica di intervento antisismico riduce drasticamente il numero di vittime atteso.

Ma vi è un'altra osservazione di carattere economico-politico che mi sembra essenziale fare: se si adotta la prima soluzione, cioè quella di non costruire in modo antisismico, gli abitanti delle zone sismiche avranno il grave peso del rischio alle persone, però avranno — non vorrei dire in compenso, perchè non mi sembra la parola giusta, ma avranno — l'intervento della comunità nazionale per riparare i danni economici. Se invece si costringono gli abitanti delle zone sismiche a costruire in modo antisismico, è vero che questi non avranno più un così grave rischio personale, lo vedranno molto ridotto, ma il costo

dell'operazione sarà caricato esclusivamente su di loro, perchè non esiste in Italia un sistema di intervento economico perequativo che faccia sì che gli abitanti delle zone sismiche non abbiano, oltre al rischio, che non può essere mai ridotto a zero, anche un costo delle costruzioni maggiore che nelle altre zone.

E veniamo all'ultimo dei problemi al quale volevo accennare.

I due esempi schematici che ho fatto servono solo per inquadrare il problema, ma nella realtà ci troviamo di fronte ad una situazione ovviamente mista: vi sono costruzioni nuove e vi sono costruzioni fatte prima dell'avvento delle norme sismiche. L'esistenza di queste costruzioni, eseguite prima e quindi manifestamente malsicure dal punto di vista dei terremoti, sia perchè non ne hanno tenuto conto nella progettazione e sia perchè le tecniche costruttive non erano tra le più moderne, fa sì che oggi sussista una grave sperequazione, in termini di rischio personale, fra le persone che abitano nelle case vecchie e quelle che abitano nelle case nuove.

È una sorta di debito arretrato di investimenti che noi abbiamo perchè per secoli si è costruito senza tenere conto del pericolo del terremoto, fatta eccezione di alcune zone che sono state ricostruite dopo eventi distruttivi. È un problema che non abbiamo soltanto noi, è un problema che hanno molti paesi esposti al rischio sismico e che è stato affrontato sia all'estero sia in Italia dal punto di vista tecnologico-scientifico.

È possibile intervenire su una vecchia costruzione in modo da elevarne la resistenza e quindi ridurre il rischio ad un livello omogeneo con quello delle nuove costruzioni? Generalmente parlando: sì, è possibile intervenire, ovviamente con costi superiori all'extra costo di costruzione di una costruzione nuova che viene concepita già in termini di resistenza ai terremoti, tuttavia ancora con costi non

proibitivi. Cosa significa non proibitivi? Questo è un problema che per essere correttamente e affidabilmente dimensionato — sia come intervento economico sia come possibilità organizzative di interventi sulle vecchie costruzioni che interessano, diciamo, dai dieci ai quindici milioni di italiani in zona sismica — richiede ancora studi e ricerche; questi potrebbero essere condotti a ritmo abbastanza sostenuto, perchè alcune ricerche di base sono già state eseguite, ma ora occorre un rilevamento a tappeto sul territorio nazionale, lo studio di tecniche specifiche per ogni tipologia strutturale caratteristica delle varie regioni e poi un dimensionamento economico attendibile. Tuttavia è possibile già ora, in via di larga massima, effettuare una stima economica sulla base dei dati che i ricercatori che oggi si occupano dell'argomento hanno a disposizione; si tratta di dati raccolti con le loro forze, che sono modestissime dal punto di vista numerico, anche se sostenute da grande entusiasmo. È una valutazione sulla quale non assumiamo responsabilità precise, appunto perchè la stima è di larga massima e basata sui dati disponibili, ma che consente di affermare che un intervento che tenda a portare le vecchie costruzioni allo stesso livello di sicurezza delle nuove comporterebbe un investimento dell'ordine dei 40.000 miliardi sul territorio nazionale. È chiaro che si tratta di una spesa che non può essere affrontata in un colpo solo, ma sono cifre affrontabili in una prospettiva di un decennio o un ventennio e comunque è un problema sul quale un ulteriore studio secondo noi è assolutamente indilazionabile. Potrà anche essere deciso di non farne nulla, ma bisogna farlo consapevolmente e deve essere detto, ed io tengo a dire questo chiaramente a conclusione del mio intervento, che il non affrontare questo problema, il non compiere quegli studi che potrebbero rendere chiare le scelte possibili, non è un non decidere, ma è l'adottare una decisione molto precisa. La situazione di regime per quanto riguarda

la sicurezza antisismica verrà raggiunta aspettando che le vecchie costruzioni in zona sismica vengano distrutte dai futuri terremoti quando non saranno distrutte dall'uomo per altri motivi.

Questa decisione ha un costo sociale immenso. Adottarla di fatto semplicemente infilando la testa nella sabbia non mi sembra degno di una classe dirigente responsabile. Vi ringrazio.

FRANCO BARBERI

SECONDA PARTE DELL'ESPOSIZIONE

Diceva all'inizio il professor Grandori — e io credo di dover insistere su questo concetto — che pesa oggi su noi due una responsabilità enorme, su noi in quanto ricercatori: quella di riuscire a scuotere i responsabili delle decisioni politiche e convincerli dell'esigenza di affrontare il problema della difesa dai terremoti.

Credo opportuno anche precisare che sia le cose che Grandori vi ha detto, sia quelle che adesso io dirò non sono il frutto di nostre individuali valutazioni: esse sono il frutto e il risultato di una lunga riflessione collettiva che i ricercatori del progetto finalizzato geodinamica del CNR hanno condotto da anni su questo problema. Credo anche mio dovere segnalare alcune cose che hanno rappresentato per tutti noi del progetto Geodinamica momenti di frustrazione tremenda.

Nel maggio scorso, in occasione del 4° Convegno annuale del nostro progetto, iniziato nel 1976, noi avevamo già elaborato, e non lo dico per farcene un vanto (questo è anzi per noi motivo di profonda amarezza) attraverso gli studi, le riflessioni, le discussioni, le analisi e la valutazione dei risultati, un documento, anzi una serie di documenti che proponevano una strategia completa di interventi per la difesa dai terremoti. Erano documenti in una volta tecnici e politici; erano documenti che in maniera addirittura sinistra anticipavano quello che si è verificato il 23 novembre scorso; erano documenti in cui, oltre ad illustrare quello che il progetto era già riuscito a realizzare, si segnalavano e indicavano le cose che il paese avrebbe dovuto

fare. Si analizzavano le caratteristiche e le deficienze delle strutture pubbliche e si suggerivano provvedimenti di riorganizzazione che avrebbero dovuto essere presi.

Su questo problema abbiamo cercato in quell'occasione di attirare l'attenzione della classe politica, delle forze sociali, della stampa. La frustrazione ci venne dal totale fallimento dell'iniziativa, dalla constatazione della nostra incapacità di sensibilizzazione dell'opinione pubblica in generale e della classe politica in particolare su questi problemi che emergono oggi in tutta la loro gravità.

Le cose che Grandori vi ha detto e quelle che adesso io dirò sono quindi lo sviluppo di quelle riflessioni.

Chiariamo subito che il progetto Geodinamica non è un ente: è un progetto di ricerca di durata limitata, grazie al quale è stato possibile mobilitare tutte le energie scientifiche del paese, nessuna esclusa, sul settore della difesa dai terremoti: dai geologi ai geofisici ai sismologi agli ingegneri. È uno sforzo collettivo di ricerca, di riflessione e di lavoro. Ecco, questo processo ha fatto sì che per una volta, forse per la prima volta in Italia la classe scientifica sia più avanzata del resto del Paese, abbia riflettuto su questi problemi e sia in grado oggi di proporre delle linee e delle strategie di intervento meditate. Essa è in grado, se ascoltata, di guidare un processo di inversione di tendenza. Qui sta il peso della nostra responsabilità: riuscire, in questi pochi minuti, a trasmettere questo messaggio fondamentale ai responsabili della gestione politica del paese che ci stanno ascoltando: è possibile, purché lo si voglia, difendersi dai terremoti. Dirò adesso solo poche parole su quella che è stata l'attività del progetto.

Quando esso è nato, nel 1976, ci siamo trovati di fronte ad una scelta fondamentale, che è stata anche molto difficile: la scelta di affrontare il problema della difesa dai terremoti. Le strategie possibili erano due: quella delineata dal professor Grandori, che puntava cioè alla prevenzione

dei danni, oppure quella che puntava alla previsione dell'evento. L'ideale, in realtà, sarebbe stato sviluppare ambedue i filoni di ricerca, ma questo non era possibile. Non era possibile valutando realisticamente le forze scientifiche esistenti nel Paese e le risorse finanziarie disponibili.

La scelta sia pure difficile che abbiamo fatto allora, d'altra parte approvata dal Governo, perché i progetti finalizzati sono passati al vaglio del CIPE, è stata quella di puntare sulla prevenzione. Noi riteniamo che la scelta sia stata giusta e che quello sia ancora oggi l'unico mezzo per affrontare concretamente il problema della difesa dai terremoti. Abbiamo sviluppato così una serie di ricerche che sono esattamente nella linea della strategia esposta da Grandori. La prima esigenza era quella di determinare le zone sismiche del territorio italiano. In parte queste erano già note; mentre Grandori leggeva pagine allucinanti come quella iniziale, voi avrete certamente capito che alcuni approcci al problema sono ovvi, quali il fatto che andare a rileggersi la storia dei terremoti avvenuti nel passato è il primo passo per sapere dove essi colpiranno ancora. Il primo passo del nostro approccio è stato dunque la ricostruzione della storia sismica del Paese, attraverso la revisione dei Cataloghi esistenti. Gruppi di ricercatori hanno cominciato a ristudiare tutti i terremoti, avvenuti in 2000 anni di storia. Un paese come il nostro ha il vantaggio rispetto ad altri di avere una lunga storia, e questo può servire per ricostruire anche gli eventi del passato più lontano: esiste oggi un Catalogo, che richiede un continuo aggiornamento e revisione, ma in cui è condensata la storia sismica del nostro Paese dall'anno zero ad oggi. La seconda cosa che era indispensabile fare era quella di studiare la sismicità attuale, cioè sapere dove avvengono, oggi i terremoti di media o piccola intensità; e qui ci siamo trovati di fronte alla prima spaventosa carenza dell'organizzazione pubblica del Paese, nel Paese non esisteva più una rete sismica nazionale; è vergognoso rilevare che nel 1976 non

esistesse in un Paese moderno come l'Italia una rete sismica nazionale ma è questa la realtà; esistevano solo una quindicina di stazioni obsolete mal funzionanti e vecchissime di concezione. Era imperativo ribaltare completamente quella situazione; ma come? Con un semplice Progetto di ricerca? La decisione fu di utilizzare tutte le forze disponibili, di mettere insieme tutti i ricercatori, tutti i gruppi, di investire in questo campo ed oggi, a distanza di pochissimi anni, possiamo dire che esiste in Italia una rete sismica nazionale decente; potrebbe e dovrebbe essere migliore, ma è certamente almeno decente. Abbiamo 60 stazioni sismiche moderne collegate fra loro che danno un'informazione reale su quello che è il comportamento sismico del Paese. Posso ricordare ad esempio che i terremoti che abbiamo registrato negli ultimi due anni sono in numero pari, praticamente, a quelli registrati in tutto l'arco di tempo precedente, per dimostrare quale incremento di informazione scientifica questa rete sismica abbia consentito in soli due anni.

Ma tutto questo non era ancora sufficiente: il *record* storico può essere parziale, possono mancarci informazioni storiche relative a terremoti importanti e la stessa registrazione degli eventi attuali può essere lacunosa. È stato allora necessario promuovere un'altra serie di ricerche interdisciplinari, geofisiche e geologiche, per essere certi che tutte le zone sismiche del Paese potessero essere veramente identificate. È quell'insieme di studi che vanno sotto il nome di « sismotettonici ». Alcuni di questi studi sono già stati completati e sono già pubblicati: alcuni di essi potevano avere, insieme ad altri che ricorderò tra breve, immediata utilizzazione pratica, cioè potevano e dovevano servire per aggiornamenti urgenti della lista dei comuni sismici. Questo invece non è stato fatto. Forzando la nostra coscienza di ricercatori tendenti per natura al perfezionismo, consapevoli della situazione grave, di tremendo ritardo del Paese di fronte al problema del terremoto ab-

biamo anticipato alcuni studi, quali ad esempio, le cosiddette Carte di scuotibilità del territorio nazionale. Che cosa sono queste carte? Sono documenti basati sulla storia sismica passata e che consentono, sia pure con qualche approssimazione, quale ad esempio l'adozione di un'unica legge di attenuazione per l'intero territorio, di valutare la pericolosità sismica del Paese. Questi documenti sono stati prodotti già da alcuni anni e sono stati immediatamente resi disponibili per interventi di correzione della normativa sul territorio. Le altre ricerche realizzate sono anch'esse tutte in linea con quanto esposto da Grandori. Ad esempio le ricerche di ingegneria sismica; per la prima volta nel Paese un gruppo di ricercatori ha studiato seriamente il problema delle vecchie costruzioni, cioè si è dedicato a metter a punto una tecnologia di intervento per il consolidamento delle vecchie costruzioni, ha valutato il problema in termini economici, e sebbene, come diceva Grandori, il settore necessita ulteriori approfondimenti e studi, oggi possiamo dire che possediamo la tecnologia d'intervento e possediamo anche gli elementi per una valutazione in termini di costi-benefici dell'intervento stesso; sappiamo quindi che cosa fare, e possiamo dettare le linee razionali per gli interventi sul delicatissimo e fondamentale settore dell'adeguamento del patrimonio edilizio esistente. Altro problema affrontato è stato il miglioramento delle costruzioni, la ricerca di criteri migliori di progettazione in zona sismica. Il Progetto si è dunque occupato, senza alcuna eccezione, di tutte le problematiche delineate nella « filosofia » descritta da Grandori. Abbiamo fatto ancora di più, dimostrando di essere una struttura operativa, con l'intervento realizzato in occasione di questo terremoto. Il Progetto si è mobilitato istantaneamente, e questa mobilitazione, lasciatemelo dire senza falsa modestia, per la prima volta in Italia produrrà risultati scientifici di eccezionale interesse. Questo tragico terremoto insegnerà a noi moltissime cose proprio su come difenderci dai ter-

remoti, e questo grazie alla mobilitazione istantanea, immediata dei ricercatori del Progetto. Sono però anche molto preoccupato. Perché? Perché il Progetto tra un anno non esisterà più. E non ci sarà più nemmeno la capacità di mobilitazione su schemi organizzativi preordinati che c'è stata in questa occasione. Sia chiaro, e me ne darà atto il Presidente del CNR qui presente, che dicendo queste cose mi guardo bene dal proporre un prolungamento del Progetto. Noi abbiamo sempre detto che i Progetti finalizzati del CNR, per elementari ragioni di serietà, devono rendere conto di quello che hanno fatto rispettando le scadenze, devono rendere conto al Paese di come hanno utilizzato i fondi che la comunità ha investito, quindi non vogliamo assolutamente un prolungamento del Progetto. Non lo vogliamo anche perché riteniamo che non sia possibile ripetere uno sforzo colossale di ricerca su basi volontaristiche e precarie come abbiamo fatto in questi anni. Non è possibile. Quello che vogliamo, che vorremmo, è soltanto che il nostro bagaglio di risultati di esperienze, di riflessioni servissero oggi per innescare un processo di inversione di tendenza nel campo della difesa dai terremoti. Che cosa occorre fare? Non mi dilungo oltre sui dettagli del nostro intervento né sui meriti del Progetto, credo che non abbiano nessuna importanza in questo momento. Quello che devo cercare di fare, in questi pochi minuti che ho è di tentare di trasmetterVi alcuni messaggi fondamentali. Quali sono questi messaggi? La prima cosa da fare è procedere alla ricostruzione delle zone colpite con urgenza, ma anche con una programmazione scientifica corretta; occorre che chi gestisce questa operazione sappia che cosa bisogna fare, non improvvisi; sappia che a monte delle scelte di carattere sociologico, economico, umanistico legate al problema dello spostamento o meno dei centri abitati, al problema se e come ricostruire in una certa zona che a monte di tutto questo vi è l'esigenza di conoscere la sismicità della zona, di valutare l'entità del rischio sismico; occorre assoluta-

mente procedere ad una serie di indagini, da realizzare in tempi serratissimi per fornire questi elementi di decisione tecnica. Il Progetto ha elaborato una proposta, che è contenuta nel documento che abbiamo consegnato al Presidente del Senato per la distribuzione. Devo dire francamente, che oggi in Italia il Progetto rappresenta l'unica struttura che è in grado di coordinare e mobilitare i massimi esperti scientifici nazionali dalla geologia all'ingegneria sismica, persone che hanno una esperienza personale operativa su questi problemi e che hanno a lungo riflettuto su di essi. Abbiamo detto al Presidente del CNR ed al Ministro della Ricerca, che il Progetto mette a disposizione tutta la sua esperienza e la sua capacità operativa pratica per guidare ed assistere nell'opera di ricostruzione. Non mi dilungo nei dettagli della proposta, ma la successione dell'operazione è quella descritta da Grandori. La prima cosa che occorre fare è procedere immediatamente, già è troppo tardi, alla riclassificazione sismica dell'area; e impegno il Progetto, e lo dichiaro qui, a presentare entro venerdì prossimo la proposta di riclassificazione sismica delle zone colpite dal terremoto. La seconda cosa urgente che occorre fare è anticipare degli stralci di modifiche alle norme di costruzione. Abbiamo identificato e già segnalato al Ministero dei Lavori Pubblici alcune vistose anomalie relative sia al problema della riclassificazione delle zone sismiche, sia a quello delle norme di costruzione in zona sismica.

La cosa più assurda, dalle conseguenze gravissime è certo il fatto che intere zone notoriamente sismiche non lo siano ufficialmente ma vi sono altre cose abnormi. L'unità territoriale alla base della normativa attuale è il Comune. Ora, quando un Comune è di grosse dimensioni accade spesso che le caratteristiche sismiche siano diverse nelle parti del territorio comunale. Un esempio di questo tipo è offerto dalla stessa città di Roma. La città di Roma ha delle parti che sfiorano zone con una certa sismicità, e delle parti che sono completamente tranquille dal punto

di vista sismico. Quando non si tenga conto di questi fattori si possono verificare assurdi tali che arrivano talvolta al grottesco. Voi sapete che in Italia, esiste il fenomeno dell'enclave: cioè un comune possiede un pezzo di territorio all'interno di un altro comune. Bene, se il primo comune è sismico non lo è necessariamente anche il suo « enclave », che si trova magari all'interno di una zona che non è per niente sismica; o viceversa, se il secondo comune è sismico l'enclave inglobato dentro il suo territorio, che appartiene ad un altro comune che non è sismico, deve essere classificato. Ove la legge non viene applicata con criterio, si verificano anomalie assurde di questo tipo. Su questi e su altri punti il Progetto è pronto a fare delle specifiche proposte. Noi pensiamo che alcune di queste debbano essere immediatamente attuate, per esempio non è possibile adottare la stessa norma di severità negli edifici se diversa è la pericolosità sismica del territorio in cui vengano costruiti gli edifici; ugualmente non è ammissibile che edifici completamente diversi per destinazione, per esempio quelli da utilizzare in caso di emergenza (quali caserme dei pompieri ed ospedali) o quelli che una concentrazione elevata di persone da determinare, in caso di crollo, un grave numero di vittime (come le scuole) siano trattati a livello di severità delle norme esattamente come una qualsiasi residenza privata. Occorre quindi differenziare questi casi, e anche su questo siamo pronti ad avanzare specifiche proposte. Ma occorre fare ancora di più, occorre studiare con grande dettaglio almeno le zone più fortemente colpite dal terremoto per poter differenziare a piccola scala le caratteristiche sismiche dei diversi terreni e qui lo studio della risposta delle varie zone al terremoto fornirà elementi di grande importanza pratica. Un'altra cosa che il Progetto ha fatto e che è riportata sul documento citato è l'analisi dell'efficienza delle strutture pubbliche del settore, e che contiene delle parti che possono apparire sgradevoli o polemiche. Di permanenti

in pratica ve ne sono solo due: il Servizio Sismico del Ministero dei Lavori Pubblici di recentissima istituzione, nato esattamente quando è nato il Progetto nel 1976, e l'Istituto Nazionale di Geofisica. Spero che non ce ne vorranno i colleghi che lavorano in queste strutture, ma noi abbiamo il dovere morale di dire che occorre intervenire perchè così come sono esse non funzionano e non possono funzionare. Il Servizio Sismico dei Lavori Pubblici non può funzionare, indipendentemente dalla volontà dei singoli e dalle capacità notevoli di alcuni degli operatori, secondo noi semplicemente perchè è una struttura ministeriale e le strutture ministeriali in Italia non funzionano. Abbiamo registrato anche in questi giorni degli esempi apparentemente abnormi, ma che in realtà non lo sono se considerati nella « logica » delle strutture ministeriali. Ne cito uno: il calcolatore del Ministero dei Lavori Pubblici che serve, o dovrebbe servire, anche per l'elaborazione dei dati raccolti dalla Rete sismica nazionale, ha seguito anche in questi giorni di emergenza l'orario ministeriale, chiudendo alle 5 del pomeriggio, il sabato alle 12 e riaprendo il lunedì mattina. Ecco, cose di questo tipo sono nella norma del comportamento delle strutture ministeriali, e non si può affrontare un problema serio come la difesa dai terremoti fidando su situazioni organizzative di questo tipo. L'Istituto Nazionale di Geofisica è una delle strutture che ha urgente necessità di interventi e di ristrutturazione. L'abbiamo segnalato più volte nel passato e lo segnaliamo ancora una volta. Questo Istituto ha avuto una gestione estremamente difficoltosa negli ultimi anni, con cambi ripetuti di direzione ed è da alcuni anni sotto gestione commissariale. Non importa discutere se il commissario sia bravo o meno, fra l'altro risulta che sia una persona molto competente, ma quello che si deve dire è che non è possibile gestire un ente di ricerca come l'ING che ha delle responsabilità fondamentali per la difesa dai terremoti, con un burocrate, sia pure bravo, del Ministero. Ecco, queste possono sem-

brare piccole cose, però noi che le viviamo abbiamo il dovere di denunciarle perchè è dall'insieme di esse che nasce la nostra inefficienza. Devo aggiungere anche un'altra considerazione: il Paese ha accumulato su questi problemi degli spaventosi ritardi, però è giusto e doveroso fare alcune precisazioni; il Ministero dei Lavori Pubblici aveva la possibilità, e se fosse stato un organismo più efficiente e sollecito lo avrebbe fatto, di provvedere già da tempo alla riclassificazione sismica della zona colpita dal terremoto. Avrebbe potuto farlo, diciamo, almeno sei mesi fa. Non l'ha fatto ed è necessario che vi provveda immediatamente; però siamo onesti e sinceri, non sarebbe cambiato molto se le zone colpite dal terremoto fossero state dichiarate un anno fa zone sismiche. Quella italiana è una situazione di abbandono e di trascuratezza secolare, e non è possibile invertire in pochissimi anni una situazione così spaventosamente arretrata e compromessa. Le indicazioni anche polemiche che troverete nel nostro documento non vogliono quindi assolutamente essere una caccia alle streghe, non vogliono essere accuse rivolte a questa o quella struttura. Io spero che valuterete il nostro documento per quello che è: un documento di denuncia ma ricco di proposte positive. Una cosa a noi sembra evidentissima: tutto il Paese è responsabile di questi ritardi. Il Paese, a tutti i livelli, dalla classe politica ai singoli cittadini, agli organi di informazione, alla classe scientifica, è responsabile di aver lasciato marcire questo tremendo problema. Oggi la classe scientifica, grazie al nostro Progetto, ha preso definitivamente coscienza del problema ed ha in sé gli strumenti e la capacità per guidare un'inversione di tendenza. La responsabilità che compete ai ricercatori oggi è quella di far prendere coscienza del problema a tutto il Paese. Mi scuserete, pertanto, se concluderò con alcune dichiarazioni che potranno sembrarVi terroristiche. Vi prego di crederlo; non lo sono. Occorre che prendiamo tutti atto, a tutti i livelli, che il terremoto è una componente costante

della vita nazionale, che il terremoto colpirà ancora, non sappiamo se fra pochi mesi o fra pochi anni, ma esso colpirà ancora. Occorre che di questo tutti abbiano chiara coscienza. Occorre ribaltare completamente la tendenza ad ignorare questo problema che ha caratterizzato il Paese fino ad oggi. Occorre procedere urgentemente a tutta una serie di misure e di interventi che in cascata sono: la riclassificazione sismica del territorio, la predisposizione nelle zone sismiche identificate di piani preordinati di interventi di protezione civile, occorre affrontare progressivamente il problema del risanamento del patrimonio edilizio, sulla base di una scelta di priorità che può essere fatta in funzione della intensità del rischio che può già essere indicata dalla comunità scientifica. Occorre inoltre che siano raccolte le segnalazioni urgenti che ci siamo permessi di farVi in merito alla riorganizzazione dei servizi pubblici e degli enti di ricerca del settore. Credo che sarebbe un fallimento spaventoso, non solo per noi, ma per tutta la comunità se l'esperienza, le riflessioni, i risultati acquisiti, la capacità di mobilitazione dei ricercatori italiani che è stata, Vi assicuro, in questi giorni, eccezionale, venissero vanificati e dispersi. Ricordo solo un dettaglio: Vi ho detto che esiste oggi in Italia una Rete Sismica Nazionale sufficientemente moderna, sufficientemente funzionale; ebbene questa Rete cesserà di funzionare il giorno che chiuderà il Progetto, perchè finora non siamo riusciti a identificare una struttura che sia in grado di ereditarla e di garantirne il funzionamento.

Ecco questi sono i principali problemi che abbiamo riassunto nel documento scritto che Vi consegnamo. Sarebbe per me e per tutti i ricercatori del Progetto che io qui oggi rappresento, motivo di incoraggiamento la consapevolezza di essere riusciti, con queste poche parole a trasmetterVi gli elementi essenziali del problema, a farVi coscienti della sua drammaticità, della sua importanza.

Vi ringrazio.

AMINTORE FANFANI

CONCLUSIONE

Gli applausi che hanno seguito le esposizioni dei professori Grandori e Barberi stanno a dimostrare che i politici non sono timorosi di udire la voce della scienza: ci rallegriamo anzi a vicenda di averla oggi potuta sentire così autorevole in una fase in cui dobbiamo accingerci, noi legislatori, ad esaminare attentamente le manchevolezze del passato, le deficienze attuali, le misure da adottare in tutte le direzioni: quella dello studio, preliminare ad ogni altro atto conoscitivo ed operativo, quella della prevenzione dei fatti e quella della preventiva riduzione, con opportune misure, degli effetti dannosi dei fatti stessi.

Questa assicurazione desideravo darvi, signori professori e cari colleghi Barberi e Grandori, affinché poteste uscire da questa riunione con la consapevolezza che la vostra voce non sarà penetrata invano nelle aule parlamentari. Credo che si associ a questo la onorevole Iotti.

E a Lei, Signor Presidente della Repubblica, se mi consente, vorrei dire che queste parole e questa riunione alla quale Ella ha dato l'onore di assistere la conforteranno di certe amarezze dei giorni scorsi e le diranno che c'è stata molta parte del Paese che ha ascoltato, ha riflettuto e si propone di rimediare.

Dopo la breve conclusione del Presidente del Senato, si è svolto un dibattito, al quale hanno partecipato i senatori De Vito, Ferrari-Aggradi, Ulianich, D'Arezzo, Ripamonti, Urbani, Lavezzari e Fontanari e l'onorevole Sullo, che hanno posto quesiti agli espositori.

Hanno risposto ai quesiti o sono intervenuti ad altro titolo il presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche, professore Quagliariello, i professori Grandori e Barberi ed i ricercatori del Consiglio professori Cassinis, Faccioli, Gavarini e Scandone.

* * *

Avendo i professori Grandori e Barberi presentato sul tema da essi svolto un documento predisposto dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, il Presidente del Senato ha dichiarato di accettarlo e ne ha disposto la stampa e la distribuzione a tutti i senatori, nonchè la stampa delle copie sufficienti affinchè anche la Presidenza della Camera possa metterle a disposizione dei deputati.

L'11 dicembre copie di tale documento sono state fatte pervenire al Presidente della Repubblica, al Presidente del Consiglio dei Ministri, ai Ministri competenti per materia e agli organi di stampa.

Per completezza della esposizione qui raccolta dei professori Grandori e Barberi si reputa opportuno riprodurre anche il testo del documento predetto.

DIFENDERSI DAI TERREMOTI

(La lezione dell'Irpinia)

*Testo della Relazione presentata al Senato
dal Consiglio Nazionale delle Ricerche*

SCHEMA DELLA RELAZIONE

PARTE I. — *La difesa dai terremoti*

1. - Premessa
2. - La mappa sismica: situazione attuale e processo di revisione in corso
3. - Le norme per le nuove costruzioni
4. - Il problema delle vecchie costruzioni

PARTE II. — *Il Progetto Finalizzato « Geodinamica » del CNR*

1. - Attività del Progetto
2. - L'intervento urgente dopo il terremoto del 23 novembre 1980
3. - Il ruolo del Progetto nella fase di ricostruzione

PARTE III. — *Il problema della riorganizzazione dei Servizi Nazionali e degli Enti di Ricerca*

1. - Le istituzioni esistenti: enti permanenti e iniziative varie
2. - Considerazioni sull'efficienza dell'organizzazione
3. - Prospettive di riorganizzazione

PARTE IV. — *Quale lezione dal terremoto del 23 novembre 1980*

PARTE I
LA DIFESA DAI TERREMOTI

1. — PREMESSE

Da « I terremoti d'Italia » di Mario Baratta, Torino 1901:
« Nel giorno 8 settembre 1694 un disastroso terremoto,
verso le 17.45 ital., colpiva la provincia di Salerno, di Avel-
lino e di Potenza estendendosi anche nelle limitrofe.

.....

Calitri - interamente diroccato, abbattuto il castello:
700 morti, secondo altri 1.200.

Caposele - cadute 150 case ed alcune chiese, le altre
rese inabitabili: 40 morti, 60 feriti.

Conza - metà degli edifici diroccati: rovinata la chiesa
maggiore e quelle di San Menna e di San Gaetano, il palazzo
vescovile: 40 morti (secondo altri 300).

Lioni - dirute quasi tutte le case: 10 morti e 100 feriti.

.....

Pesco Pagano - quasi tutto distrutto: 230 morti e 300
feriti.

.....

S. Mango - caduto un gran numero di case: 20 morti.

S. Angelo dei L. - ruinate quasi tutte le case: 700 morti e 200 feriti.

S. Andrea di Conza - affatto desolata: 100 morti (secondo altri 50) e 50 feriti.

.....

Teora - quasi rovinata: 400 morti (secondo altri 300) ».

L'estensione della zona colpita e l'intensità del terremoto dell'8 settembre 1694 sono del tutto paragonabili a quelle del recente evento del 23 novembre 1980. Un terremoto con intensità (all'epicentro) paragonabile a quella di questo ultimo evento si verifica sul territorio nazionale in media una volta ogni 25 anni. L'Irpinia è nota da tempo come zona ad alto rischio sismico. Tuttavia altre zone presentano un rischio paragonabile o anche superiore, come ad esempio alcune aree comprese nell'arco calabro-siculo.

La sismicità del territorio italiano, che da quanto detto può apparire molto elevata, è in realtà modesta rispetto a quella di altri Paesi. Ad esempio in California (la superficie è circa uguale a quella dell'Italia) un evento che metta in gioco una quantità di energia distruttiva pari a quella liberata nel terremoto irpino del 23 novembre 1980 si verifica in media una volta ogni 2 anni.

Ma va detto che la sismicità di un territorio non è il solo elemento che determina il rischio in termini di vite umane perdute e di danni materiali. In Italia, in particolare, il rischio risulta pesantemente aggravato da alcune circostanze che possono così riassumersi:

— l'alta densità di popolazione fa sì che ogni evento interessi in generale un elevato numero di abitanti;

— il patrimonio edilizio italiano, specie nelle aree sismicamente più attive, è costituito in gran parte da costruzioni manifestamente malsicure in caso di terremoto;

— il processo di adeguamento delle costruzioni alle caratteristiche di sismicità delle varie zone era impostato fino a pochi anni or sono (e quindi ai fini pratici è stato effettivamente realizzato fino ad oggi) sulla base di una « logica » chiaramente antiscientifica: dal 1909, data di entrata in vigore delle prime norme di costruzione antisismiche italiane, un Comune viene dichiarato sismico solo quando in esso si verifica un evento distruttivo, indipendentemente dal fatto che esso sia stato colpito da terremoti in epoche precedenti o comunque dal fatto che le conoscenze sismotettoniche lo indichino come esposto ad alto rischio; un esempio tipico è Catania, che è tuttora esclusa dall'elenco ufficiale dei Comuni appartenenti a zone sismiche, mentre è in realtà esposta ad alto rischio (nel 1693 fu quasi totalmente distrutta con 16.000 morti su 24.000 abitanti);

— la cronica incapacità di programmazione e di organizzazione delle istituzioni pubbliche, unita, bisogna dirlo, alla scarsa sensibilità della comunità scientifica ai problemi sociali, ha fatto sì che dal 1913 (anno in cui terminano le iniziative stimulate dal terremoto di Messina del 1908) al 1963 il problema della difesa dai terremoti sia stato in pratica ignorato, fatti salvi gli interventi nelle zone via via colpite;

— la mancanza di una adeguata struttura di protezione civile, quale la moderna tecnologia ed una efficiente e ben dotata organizzazione consentirebbero, aggrava le conseguenze degli eventi disastrosi.

Una razionale politica di difesa dai terremoti richiede, in primo luogo, che vengano definite le caratteristiche di sismicità delle varie zone e, in scala più dettagliata, l'influenza che la natura locale del suolo può avere nell'aggravare gli effetti dei moti sismici. Queste conoscenze di base sono indispensabili sia per fissare le norme costruttive sia per evitare una scorretta scelta della distribuzione degli insediamenti. In via di prima approssimazione gli elementi ora

detti possono essere schematicamente rappresentati da una mappa delle zone sismiche (in pratica un elenco dei Comuni il cui territorio deve essere considerato sismicamente pericoloso, con diversi gradi di pericolosità) e da una serie di coefficienti, che tengono conto di diversi fattori dipendenti dalla natura locale del terreno. Indagini più approfondite possono essere eseguite, ed esistono le tecnologie necessarie, per costruzioni di particolare importanza (dighe, centrali nucleari, impianti chimici pericolosi, eccetera).

Dopo di ciò si pongono, essenzialmente, due problemi. Il primo riguarda le norme per le nuove costruzioni, ed è quello che ha ricevuto, in Italia come altrove, le maggiori attenzioni sia da parte della legge sia da parte dei ricercatori. Il secondo riguarda le costruzioni esistenti. Questo problema è praticamente ignorato dalla legge e non vi sono segnali da parte delle competenti autorità di una presa di coscienza della gravità del problema, nè di una volontà politica di affrontarlo in termini di ricerca applicata e di provvedimenti operativi. E ciò nonostante sia chiaro a tutti che le vecchie costruzioni sono la causa principale di vittime e danni e nonostante il fatto che da alcuni anni il mondo dei ricercatori si sforzi di attirare l'attenzione sulle possibilità di soluzione del problema.

2. — LA MAPPA SISMICA: SITUAZIONE ATTUALE E PROCESSO DI REVISIONE IN CORSO

Si è già detto che la situazione attuale della mappa sismica ufficiale è del tutto insoddisfacente dal punto di vista scientifico. Le lacune della mappa sismica attuale sono state, del resto, tragicamente sottolineate dagli eventi sismici dell'ultimo decennio. Negli anni 1974 e 1975, in occasione dell'ultima revisione della normativa sismica, il problema è stato affrontato dal Ministero dei lavori pubblici, ma nessuna decisione operativa è stata adottata.

È opportuno mettere in evidenza le principali difficoltà che si incontrano in questo campo. Vi sono innanzitutto difficoltà di tipo strettamente scientifico: la raccolta, la revisione critica e l'elaborazione statistica dei dati storici, lo studio delle caratteristiche sismotettoniche delle varie regioni richiedono non solo una grande mole di lavoro ma anche la messa a punto di alcune apposite metodologie. Va detto inoltre che, quando si tratta di passare dai risultati di tali studi alla definizione quantitativa della pericolosità sismica dei singoli territori comunali, la scienza non offre attualmente un criterio univoco, bensì diversi criteri alternativi fra i quali non è facile individuare quello che meglio si adatta agli scopi che si perseguono.

Ma vi è un altro ordine di difficoltà, che deriva dal fatto che il mondo scientifico non può dettare in modo diretto le soluzioni operative: queste infatti hanno enormi implicazioni sociali in termini di vittime, di danni diretti e indiretti, di distribuzione del peso economico di una politica di prevenzione fra tutti i membri della comunità nazionale. Ai ricercatori spetta il compito di chiarire le conseguenze delle diverse decisioni possibili, ma la scelta finale spetta all'intera comunità attraverso meccanismi decisionali adeguati.

Il meccanismo decisionale previsto dalla legge vigente è del tutto insoddisfacente. Ed anche peggiore è la prassi che la tradizione ha instaurato e secondo la quale il mondo scientifico viene, chiamato a formulare proposte operative senza che su queste venga poi impostato il necessario processo di revisione e di assunzione di responsabilità politica.

Il Progetto « Geodinamica » ha dedicato molte energie al superamento delle difficoltà scientifiche allo scopo di predisporre in tempi brevi gli elementi di base per le decisioni. Tali elementi consistono essenzialmente in due tipi di carte. Le « carte di scuotibilità » indicano la distribuzione del rischio sismico sul territorio nazionale così come può essere

ricavata dalla elaborazione statistica dei dati storici disponibili. Le « carte sismotettoniche » mettono in evidenza le principali relazioni tra attività sismica e strutture tettoniche e consentono quindi di integrare i risultati dell'analisi statistica con osservazioni derivanti dalla conoscenza fisica del fenomeno.

Entro i primi mesi del 1979 gli operatori del Progetto hanno completato la costruzione delle carte di scuotibilità di tutto il territorio nazionale e la carta sismotettonica dell'Appennino meridionale, del Molise e della Garfagnana. Per la fine del Progetto (giugno 1981) è previsto il completamento delle carte sismotettoniche delle aree sismiche principali. Appena approntato, il materiale veniva ovviamente consegnato al Ministero dei lavori pubblici. Ma nel tentativo di utilizzare i risultati prodotti dal Progetto sono emerse le contraddizioni causate dalla natura politica del problema. Di fronte alla chiara precisazione dei diversi livelli di responsabilità, che gli operatori del Progetto si sono sentiti in dovere di fare, il meccanismo decisionale si è inceppato. E questo inceppamento è risultato particolarmente grave di fronte alla legge che imponeva al Ministero dei lavori pubblici di provvedere in tempi molto brevi alla riclassificazione sismica delle Regioni Lazio, Marche e Umbria.

Dopo un ultimo contatto con il Ministero dei lavori pubblici nell'aprile 1980, gli operatori del Progetto hanno maturato la convinzione che la burocrazia dello Stato ed il potere politico non erano in grado di acquisire in tempi ragionevoli la necessaria coscienza dei termini del problema. I casi possibili erano dunque due: o nessuna decisione sarebbe stata presa, oppure, se presa, la decisione sarebbe stata in buona parte inconsapevole.

Di fronte alla gravità della situazione, gli operatori del Progetto hanno deciso di assumersi la piena responsabilità di proporre un preciso criterio decisionale ed il conseguente elenco dei Comuni da includere fra quelli considerati sismici

ai fini delle norme costruttive. Un apposito gruppo di lavoro ha consegnato nel giugno 1980 la proposta relativa alle tre Regioni sopra ricordate, mentre si è impegnato ad elaborare entro il giugno 1981 la proposta per tutto il territorio nazionale. È attualmente in corso, e sarà pronto in tempi brevissimi, un nuovo stralcio con la proposta di riclassificazione delle zone colpite dal terremoto del 23 novembre 1980.

Del lavoro scientifico svolto, della politica di ricerca seguita, delle responsabilità assunte e sempre pubblicamente dichiarate nei convegni annuali, i ricercatori del Progetto « Geodinamica » sono pronti a rispondere all'opinione pubblica ed alle forze politiche; essi sollecitano, anzi, un pubblico dibattito su questi temi.

Fra le scelte di politica della ricerca operate dal Progetto, vale la pena di ricordare qui quella riguardante la « predizione » dei terremoti. Deve essere ben chiara la differenza fra la « predizione » e la « previsione probabilistica ». Quest'ultima indica, per ogni zona, l'intensità e la frequenza dei terremoti attesi (in media) nella zona e serve a definire la pericolosità sismica di questa. La predizione, invece, si riferisce al singolo evento e tende ad indicarne in anticipo l'epicentro, l'intensità, l'istante (o meglio un intervallo di tempo in cui l'evento si verificherà, intervallo che deve essere abbastanza ristretto perchè la predizione sia utile ai fini pratici).

Le ricerche sulla predizione sono oggi appena agli inizi e richiedono, prima di dare (se li daranno) risultati utilizzabili, molti anni di lavoro e l'impiego di mezzi importanti.

Il Progetto « Geodinamica » ha quindi ritenuto opportuno concentrare i propri sforzi sulle ricerche finalizzate alla politica di prevenzione, dedicando al problema della predizione solo un piccolo gruppo di studio che mantenesse viva la problematica con ricerche-pilota e seguisse da vicino i progressi compiuti nei Paesi che più si sono impegnati in tale campo.

3. — LE NORME PER LE NUOVE COSTRUZIONI

Le norme per le costruzioni in zona sismica, come già ricordato, sono state emanate in Italia nel 1909 e successivamente più volte aggiornate. L'ultimo aggiornamento è del 1974-75 e contiene sostanziali innovazioni suggerite dal progresso delle conoscenze nel settore. Non è qui il caso di discutere in dettaglio il contenuto tecnico delle norme, ma è utile fare alcune osservazioni generali sulla loro efficacia e sui problemi sociali e politici che la legislazione antisismica pone.

Innanzitutto: quali garanzie offre una costruzione antisismica, intendendo per tale una costruzione progettata ed eseguita secondo le vigenti norme antisismiche?

Ciò che le norme tendono ad ottenere è che una costruzione sia in grado di sopportare, sia pure con qualche danno, un terremoto la cui intensità viene superata, in media, nel sito in esame, non più di una volta ogni mille anni. E questa in sostanza una definizione del « terremoto di progetto ».

Ciò che l'applicazione pratica delle norme ottiene è in molti casi un eccellente risultato, anche più brillante di quello cui la norma tende. Sono tuttavia non infrequenti dolorosi insuccessi. A questo proposito si deve osservare che una efficace applicazione della norma richiede, qui come in molti altri problemi costruttivi, una somma di accorgimenti che costituiscono la « buona regola dell'arte » e che sfuggono ad una sistematizzazione di tipo normativo. Si tratta di un patrimonio culturale che deriva dall'esperienza e che coinvolge in una tradizione complessa il muratore come il progettista, il carpentiere come il direttore dei lavori. Nel caso delle costruzioni antisismiche questa buona regola dell'arte è molto più difficile che per le costruzioni ordinarie; essa inoltre, specie per le moderne costruzioni in cemento armato che consentono arditezze formali un tempo scon-

sciute, è ancor oggi poco diffusa. La disseminazione delle conoscenze disponibili attraverso insegnamenti istituzionali nei corsi di laurea e, soprattutto, attraverso corsi di aggiornamento per professionisti è un problema che andrebbe affrontato in modo organico e con urgenza.

Quanto ai problemi sociali e politici che la legislazione antisismica pone, un semplice esempio estremamente schematizzato è sufficiente per chiarirne la complessità e la portata. Si considerino i due seguenti casi-limite. Nel primo caso si supponga che tutte le costruzioni presenti nelle zone sismiche del territorio nazionale siano eseguite con tecniche moderne ma senza tener conto delle azioni sismiche. È da attendersi in tal caso un elevato numero di vittime. Inoltre l'ammontare dei danni materiali attesi si può stimare compreso fra i 1.000 e i 1.500 miliardi all'anno.

Nel secondo caso si supponga invece tutte le costruzioni precedentemente considerate siano eseguite con il livello di resistenza previsto dalle norme attualmente vigenti per le nuove costruzioni ed adottando le concezioni strutturali ed i dettagli costruttivi che la buona regola dell'arte suggerisce. Il numero atteso di vittime risulta in questo caso drasticamente ridotto rispetto al caso precedente. Quanto al costo monetario, derivante dalla somma dei danni attesi (assai minori rispetto al caso precedente) e dell'extra-costi iniziale delle costruzioni rispetto al caso di assenza di normativa sismica (quest'ultimo tradotto in rata annua), si può stimare che esso sia ancora compreso fra i 1.000 e i 1.500 miliardi annui.

Si può dunque dire che il non difendersi dai terremoti, oppure il difendersi al livello di protezione previsto dalle norme attuali, sono due politiche che conducono, alla lunga, a costi monetari dello stesso ordine di grandezza. Ma la seconda politica riduce di molto il numero di vittime atteso.

È qui importante ricordare che il maggior costo delle costruzioni nelle zone sismiche ricade oggi, in Italia, intera-

mente sui cittadini che risiedono in tali zone. Solo sotto la spinta di avvenimenti drammatici come quello recente dell'Irpinia si mobilita la solidarietà nazionale ed il costo dei danni viene ripartito su tutta la comunità. Si verifica comunque una inaccettabile sperequazione: gli abitanti in zona sismica, se costruiscono senza norme, ottengono dalla comunità nazionale il risarcimento dei danni materiali ma si espongono ad un alto rischio personale; se costruiscono con le norme riducono notevolmente il rischio personale ma devono caricarsi dei costi di costruzione che la comunità non risarcisce. Una politica di interventi economici perequativi si presenta come doverosa.

4. — IL PROBLEMA DELLE VECCHIE COSTRUZIONI

L'esame dei possibili interventi si complica quando si tiene conto del fatto che non ci troviamo di fronte ad un territorio vergine nel quale cominciare a costruire con una politica o con l'altra, ma invece ad un territorio nel quale si è costruito per secoli con tecniche che non offrono apprezzabile sicurezza nei riguardi dei terremoti. Vi è dunque in Italia, come del resto in molti altri Paesi, un debito arretrato di investimenti anti-sismici che si è accumulato nel tempo e che comporta fra l'altro una macroscopica sperequazione fra cittadini che vivono in case nuove o vecchie.

E in generale possibile intervenire su una vecchia costruzione per ottenere che la sua sicurezza sia paragonabile a quella di una nuova costruzione eseguita secondo le norme oggi vigenti; ma il costo di tali interventi è ovviamente maggiore dell'extra-costi di una progettazione antisismica fatta all'origine.

Una stima di larga massima conduce a ritenere che intervenire oggi sul patrimonio edilizio esistente nelle zone sismiche italiane per ottenere una sicurezza omogenea con

quella delle moderne costruzioni antisismiche comporterebbe un intervento dell'ordine dei 40.000 miliardi.

Si tratta di un investimento imponente che deve essere verificato con ricerche sulla consistenza effettiva del patrimonio edilizio e affinando le tecniche di intervento già oggi disponibili. Deve essere tuttavia detto chiaramente che il non affrontare questo problema significa adottare una decisione precisa: la situazione di regime sarà raggiunta aspettando che le vecchie costruzioni in zona sismica vengano distrutte dai futuri terremoti, quando non saranno demolite dall'uomo per altre ragioni. Questa decisione ha un costo sociale immenso. Adottarla di fatto, attraverso la politica dello struzzo, non è degno di una classe dirigente responsabile.

PARTE II

IL PROGETTO FINALIZZATO « GEODINAMICA » DEL CNR

1. — ATTIVITÀ DEL PROGETTO

Gli obiettivi fondamentali del Progetto Geodinamica, varato nel 1976 e che scade nel 1981, sono di giungere ad una valutazione del rischio sismico e vulcanico che serva come base per interventi sul territorio nazionale e l'elaborazione di una normativa specifica; di promuovere e potenziare strutture per la sorveglianza dei vulcani, per lo studio dei fenomeni sismici in aree ad elevato rischio e per interventi preventivi di ingegneria in aree sismiche; di promuovere una corretta informazione e sensibilizzazione dell'opinione pubblica sul problema del rischio da terremoti e da eruzioni. Obiettivo collaterale è quello di promuovere ricerche coordinate di geodinamica applicate all'individuazione di giacimenti minerari.

Su tutti gli obiettivi sono già stati ottenuti o sono in corso di conseguimento risultati importanti e significativi. Si ricorda tra i principali:

— la riorganizzazione, ampliamento e gestione della rete sismica nazionale, strumento di importanza fondamentale per l'osservazione e lo studio dell'attività sismica. Una sessantina di stazioni moderne e coordinate consente oggi una soddisfacente osservazione dell'attività e l'elaborazione e distribuzione in tempi brevi dei dati rilevati dalla rete;

— la creazione e il potenziamento o mantenimento di reti sismiche regionali o locali in aree ad elevato rischio;

— la promozione, tuttora in corso di realizzazione, di una struttura di pronto intervento scientifico in caso di terremoto, dotata di alta mobilità ed attrezzata per rilievi ed elaborazioni tempestivi di dati sismici ed accelerometrici;

— la rielaborazione ed aggiornamento di un catalogo dei terremoti e l'archiviazione di tutti i dati in una biblioteca centralizzata;

— la predisposizione di un atlante delle isosiste dei terremoti principali;

— la elaborazione di un nuovo modello strutturale della penisola italiana e dei mari adiacenti, che ha richiesto un gigantesco sforzo di ricerca e di coordinamento tra geologi e geofisici; importante sottoprodotto del modello strutturale saranno tutta una serie di carte tematiche di interesse sia geologico sia geofisico;

— la elaborazione, per la prima volta in Italia, di una carta neotettonica, che fornirà un modello dei movimenti recenti (ed attuali) del territorio nazionale;

— l'elaborazione di una carta sismotettonica d'Italia, documento di assoluta novità anche metodologica e di notevole interesse pratico e scientifico;

— l'elaborazione di metodologie, con esempi, per la microzonazione sismica in aree di elevato rischio;

— l'elaborazione di carte di scuotibilità del territorio nazionale;

— la preparazione di specifiche proposte normative per interventi preventivi di ingegneria sismica; la predisposizione di manuali di commento alle norme relativamente al comportamento delle costruzioni e sull'efficacia di sistemi di rinforzo relativamente alle vecchie costruzioni; importanti indicazioni sul problema del rischio sismico accettabile e relative analisi costi-benefici;

— il considerevole miglioramento delle reti strumentali e dell'organizzazione per la sorveglianza dei vulcani attivi italiani;

— la predisposizione di carte di pericolosità per i principali vulcani attivi italiani, anch'esse documenti di assoluta novità scientifica e di grande interesse ed utilità pratica;

— l'elaborazione di carte di sintesi delle mineralizzazioni del territorio nazionale riesaminate ed interpretate in chiave giacimentologica e strutturale; l'identificazione di temi di ricerca mineraria di grande interesse potenziale, scientifico e pratico;

— l'avvio, sia pur tra mille difficoltà, di un sistema moderno di raccolta ed elaborazione dati (banche sismologiche, geologiche, geochimiche, giacimentologiche).

Alcuni degli studi (es. carte sismotettoniche, carte di scuotibilità) dovevano servire ad una revisione urgente della lista dei Comuni sismici e la loro elaborazione è stata pertanto accelerata rispetto ai tempi ordinari del Progetto. Tutti questi studi sono stati regolarmente trasmessi al Ministero dei lavori pubblici.

Le iniziative intraprese, i risultati progressivamente acquisiti e le caratteristiche di quello che sarà il prodotto conclusivo del Progetto sono stati oggetto di numerose analisi e relazioni (stati di avanzamento e Progetti esecutivi annuali, convegni annuali, seminari su argomenti specifici, relazioni dei gruppi di lavoro, eccetera).

L'insieme dei documenti e relazioni sopra citati, e, in qualche misura, anche il semplice e largamente incompleto elenco di studi ora riportato, configurano chiaramente quella che è, probabilmente, la caratteristica che meglio qualifica l'attività del Progetto finalizzato « Geodinamica »; questa caratteristica è costituita dalla globalità dell'approccio al problema della difesa dai terremoti, conseguita sulla base di un organico programma di ricerca ed attraverso una reale

interdisciplinarietà che ha portato, per la prima volta in modo generalizzato, ad una effettiva collaborazione tra ricercatori di tutte le discipline interessate.

È però da osservare che i notevoli progressi ottenuti mediante questa globalità sono verosimilmente destinati ad esaurirsi rapidamente qualora non si riesca a dotare l'organizzazione scientifica italiana di una struttura in grado di continuare a svolgere una azione analoga a quella condotta dal Progetto finalizzato « Geodinamica » in questi ultimi anni. Ancora più importante è che le esperienze, i risultati e le iniziative del Progetto vengono recepiti ed utilizzati per una completa ristrutturazione degli enti pubblici coinvolti nel problema della difesa dai terremoti, ormai non più rinviabile.

2. — L'INTERVENTO URGENTE DOPO IL TERREMOTO DEL 23 NOVEMBRE 1980

L'intervento del Progetto è iniziato nei giorni immediatamente successivi al terremoto e si è articolato nei seguenti settori:

Raccolta dati strumentali

Sono state installate reti sismiche mobili nella zona di massima intensità con centro di raccolta ed elaborazione dati all'Osservatorio vesuviano. Lo scopo era duplice:

ottenere dati precisi sulle repliche del terremoto principale che sono indispensabili per la comprensione del fenomeno e l'identificazione e descrizione della struttura sismicamente attiva;

fornire alle pubbliche autorità ed alla popolazione informazioni tempestive ed attendibili sulle evoluzioni del

fenomeno sismico, in modo da evitare il propagarsi di notizie infondate che creino allarme ingiustificato. Bollettini di informazioni sono stati emessi quotidianamente dall'Osservatorio vesuviano.

Il CNEN e l'ENEL in coordinamento con il Progetto hanno curato la raccolta dei dati accelerometrici mediante una apposita rete. Questi dati sono indispensabili per valutare l'intensità delle forze che agiscono sulle costruzioni durante l'evento sismico e per caratterizzare la risposta del suolo; sono pertanto preziosi per la fase successiva di ricostruzione.

Rilievi macrosismici

Alcune squadre composte da geologi, sismologi ed ingegneri hanno percorso capillarmente la zona colpita dal terremoto raccogliendo dati relativi agli effetti che il terremoto ha avuto sulle persone, le case, i vari tipi di costruzioni, l'ambiente. Le isosiste relative alle intensità massime sono già disponibili in forma preliminare.

Rilievi geologici

Una decina di squadre, ciascuna composta da due a quattro geologi, hanno provveduto a censire, mappare, ricostruire ed interpretare tutti gli indizi di movimenti di terreno avvenuti in seguito al terremoto. Sono state inoltre censite le frane e le situazioni di instabilità dei versanti, suscettibili di rappresentare un pericolo per le popolazioni.

Consulenza urgente alle Autorità

Il Progetto aveva approntato un gruppo misto di geologi, geotecnici ed ingegneri con notevole esperienza speci-

fica per fornire consulenza tecnica alle autorità nella situazione di emergenza (problemi relativi a frane, approvvigionamento idrico, ubicazione insediamenti temporanei, giudizi sull'agibilità degli edifici, eccetera). Un rappresentante del Progetto era presente presso il Commissario straordinario per recepire le segnalazioni e predisporre i relativi interventi urgenti. Si deve purtroppo registrare il fallimento pressoché completo di questa iniziativa: non è pervenuta nessuna richiesta attraverso i canali ufficiali e ci si è pertanto limitati a qualche disorganico e sporadico intervento su segnalazione delle squadre scientifiche del Progetto o per aver appreso casualmente dalla radio di situazioni di emergenza.

Lo stesso è avvenuto per le altre squadre di geologi, non afferenti al Progetto, intervenute nella zona terremotata, tutte scoordinate tra loro e con l'autorità. Inoltre la soluzione adottata dal Commissario governativo per il complesso lavoro di agibilità degli edifici (affidamento del compito alla sola Facoltà di ingegneria dell'Università di Napoli o a personale comandato dal Ministero della pubblica istruzione) non ha consentito l'utilizzazione degli esperti di ingegneria sismica mobilitati o mobilitabili dal Progetto, i quali, gioverà forse ricordarlo, si erano messi a disposizione gratuitamente.

Questo fallimento dovrebbe servire di lezione per il futuro, non fosse altro a segnalare l'assoluta esigenza che le autorità siano affiancate, in caso di emergenza, da uno *staff* tecnico esperto ed efficiente, con preparazione specifica sul problema, che curi anche il coordinamento dei vari gruppi di intervento.

3. — IL RUOLO DEL PROGETTO NELLA FASE DI RICOSTRUZIONE

L'intervento urgente organizzato immediatamente dopo il terremoto, se è sostanzialmente fallito nell'obiettivo di

fornire un supporto tecnico alle autorità per i problemi di carattere ingegneristico e geologico connessi con la fase di emergenza, è invece pienamente riuscito in quello della raccolta sistematica di dati relativi al rischio sismico dell'area colpita. Questi dati sono adesso preziosi per la programmazione dell'opera di ricostruzione.

In seguito il Comitato dei ministri per il terremoto, ha chiesto al Progetto assistenza tecnica e consulenza ai fini della predisposizione della legge quadro di intervento. Esigenza preliminare è stata quella di organizzare un rilievo urgente e sistematico dei danni, che servisse a fornire gli elementi per la valutazione della dimensione economica del problema. In questa operazione, l'intervento del Progetto si è concretizzato nella predisposizione di una scheda per il rilevamento rapido dei danni e nella partecipazione dell'addestramento urgente, sia al centro che nelle sedi periferiche, nella fase iniziale dei rilievi, delle squadre tecniche preposte a detto rilevamento, formate e dirette dal Ministero della difesa. Verrà inoltre fornita consulenza in sede centrale per l'elaborazione e valutazione dei dati.

In una riunione tenutasi il 4 dicembre 1980 presso il Ministro della ricerca scientifica e tecnologica, è stato deciso che il CNR intervenga in modo sollecito e concreto per contribuire alla complessa fase della ricostruzione. Al Progetto finalizzato geodinamica è affidato il compito di dirigere e organizzare i rilievi e gli studi relativi ai settori del rischio sismico e sicurezza sismica. Al sottoprogetto « Fenomeni franosi » del Progetto finalizzato « Conservazione del suolo » è affidato quello di valutare i problemi relativi alla stabilità dei versanti e dei pendii.

Di seguito vengono illustrate le linee da sviluppare come *fondamento di una razionale opera di ricostruzione* e vengono indicati i contributi che il Progetto geodinamica può fornire se adeguatamente sostenuto.

Linee guida dell'intervento di ricostruzione: aspetti relativi al pericolo sismico ed alla sicurezza sismica

Requisito imprescindibile per un piano razionale di ricostruzione è una valutazione quantitativa approfondita del pericolo sismico, cui è esposto il territorio colpito. Tale valutazione riguarda tanto la regione nel suo complesso, per la quale si pone il problema di un livello di protezione adeguato per tutti gli abitanti a fronte di eventi sismici futuri, quanto il gruppo degli insediamenti più gravemente danneggiati dal terremoto recente, per i quali può porsi in termini urgenti il problema della rilocalizzazione o di una ristrutturazione radicale.

Mentre il primo aspetto (scala regionale) può e deve venire affrontato con gli strumenti della normativa vigente, riclassificando come zona sismica una serie di comuni che attualmente non lo sono e modificando con urgenza alcune parti delle norme, il secondo aspetto (scala locale) richiede l'esecuzione di particolari studi, detti di microzonazione sismica, capaci di proporre un uso più razionale del territorio a livello del singolo insediamento per quanto attiene agli aspetti del rischio sismico. Per entrambe queste linee di intervento è necessaria sia una rielaborazione dei dati di sismicità storica, integrata da elementi di carattere geologico e tettonico già in possesso del Progetto, sia il proseguimento del lavoro sistematico di raccolta ed elaborazione dei dati sismologici che il Progetto ha iniziato a rilevare immediatamente dopo il terremoto.

Raccolta ed elaborazione dei dati sismologici

In questo settore, il Progetto è impegnato a fornire tre tipi di intervento:

- 1) raccolta dei dati di sismicità storica e recente;
- 2) raccolta ed elaborazione dei dati macrosismici;

3) studio dell'evoluzione spazio-temporale dell'attività sismica in atto nell'area colpita.

Il Progetto sin dal suo inizio ha individuato la necessità di preparare un catalogo degli eventi sismici verificatisi sul territorio nazionale, ed a tal fine ha predisposto lo studio e revisione degli eventi storici, nonché la rilocalizzazione e catalogazione degli eventi sismici recenti.

Tali elaborati potranno così essere utilizzati sia per perfezionare i criteri di classificazione secondo le norme vigenti, sia per studi di pericolo sismico a scala locale.

Sin dal giorno successivo al terremoto, il Progetto ha organizzato otto squadre di rilevamento degli effetti prodotti dal sisma sulle costruzioni e sul terreno, con il compito di raccogliere organicamente le informazioni per compilare una mappa che contenga la valutazione dei gradi di intensità (scala Mercalli) nelle varie zone.

Con riferimento al terzo punto, il Progetto ha predisposto inoltre un pronto intervento per la registrazione delle repliche del terremoto del 23 novembre 1980. Attualmente sono presenti in zona una trentina di stazioni sismiche, che permetteranno, unitamente alle stazioni della rete sismica nazionale, di valutare l'evoluzione spazio-temporale dell'attività sismica. I dati delle scosse così rilevati porteranno ad una più precisa conoscenza della sorgente sismica e ad una definizione precisa dell'area interessata.

Unitamente alle stazioni sismometriche, la Commissione mista CNEN-ENEL ha ampliato tempestivamente la rete accelerometrica permanente con quindici stazioni, le cui registrazioni permetteranno di determinare il comportamento sismico dei diversi terreni, prezioso per una migliore valutazione del rischio.

Riclassificazione sismica della zona danneggiata

Il Progetto sta elaborando una proposta urgente di riclassificazione del territorio nazionale che conterrà l'indi-

cazione dei comuni la cui esclusione dal vigente elenco appare ingiustificata sia per motivi di intrinseca pericolosità che per confronto con comuni considerati sismici. Per le zone così individuate si proporrà l'inclusione nell'attuale seconda categoria.

La nuova mappa sismica che verrà così proposta lascerà inalterata la classificazione dei comuni già inclusi nella mappa attuale, ed indicherà semplicemente un certo numero di nuovi comuni da includere nella seconda categoria. Tale mappa presenterà certamente ancora incongruenze e squilibri che dovranno essere in futuro eliminati ma costituirà comunque un notevole miglioramento rispetto alla situazione attuale.

I criteri che si seguono sono quelli già utilizzati per la riclassificazione delle regioni Umbria, Marche e Lazio effettuata da un apposito gruppo del Progetto integrato da tecnici del Servizio sismico del Ministero dei lavori pubblici, e già approvata dalla Commissione per la riclassificazione delle zone sismiche dello stesso Ministero.

In questo quadro è certamente possibile affrontare entro un mese una proposta di riclassificazione delle zone colpite dal recente terremoto in base ai dati storici disponibili, alla loro elaborazione statistica e alle analisi sismologiche e sismotettoniche già effettuato per l'Appennino meridionale.

Entro qualche mese, si presenterà una proposta di riclassificazione relativa a tutto il territorio nazionale elaborata sulla base dei criteri esposti.

Richiederà tempi più lunghi, al di là delle scadenze operative del Progetto, una revisione organica di tutto il territorio nazionale che comprenda una revisione critica delle scelte implicite nella classificazione vigente. In quella fase sarà necessario provvedere ad un cambiamento della struttura delle norme, che dovrà prevedere, tra l'altro, un maggior numero di categorie rispetto alle attuali (prime e se-

conde). La principale difficoltà da superare sarà rappresentata dalla scelta dei livelli di protezione che si vogliono ottenere.

È compito degli operatori scientifici chiarire, per quanto è possibile, le conseguenze in termini di costi e di rischio legate alle diverse alternative, ma è ovvio che la decisione finale spetta all'intera comunità: è, cioè, una decisione politica.

Stralci di modifiche urgenti alla normativa vigente per le costruzioni in zona sismica

Le norme tecniche per le costruzioni in zona sismica attualmente in vigore richiedono una continua revisione ed aggiornamento stante la rapida evoluzione delle conoscenze nel settore; una operazione di questo tipo è attualmente in corso per opera di una apposita Commissione del Ministero dei lavori pubblici, alla quale il Progetto ha fornito la maggior parte delle competenze scientifiche. Il completamento della revisione richiederà tempi non brevissimi, dell'ordine di un anno.

Sembra quindi senz'altro opportuno, in vista della ricostruzione delle zone colpite, prevedere alcune modifiche delle norme tecniche che rappresentino stralci della futura normativa. A tal fine giova ricordare che le attuali norme sono volte a garantire dei requisiti minimi di sicurezza alle costruzioni da edificare in zona sismica, ma non contengono alcun elemento che consenta, laddove lo richiedano analisi più dettagliate (studi di microzonazione), di imporre prescrizioni più severe di quelle contenute nelle norme stesse. È opportuno quindi prevedere un meccanismo che permetta di inasprire in determinate aree i requisiti di sicurezza.

Altro punto che è bene introdurre al più presto è quello della differenziazione della severità delle norme di progetto in funzione dell'importanza degli edifici. Si tratta in pratica

di prevedere dei coefficienti maggiorativi delle forze di progetto per quegli edifici che rivestono particolare importanza per la funzione che devono esercitare nei momenti di emergenza in seguito a terremoto (ospedali, caserma dei vigili del fuoco, eccetera) o perchè pericolosi per l'alta concentrazione di persone che in essi si verifica (scuole, ospedali, eccetera).

Il Progetto si impegna a fornire entro tre mesi precise proposte in merito, da sottoporre all'approvazione del Ministero dei lavori pubblici.

Microzonazione sismica

Osservazioni ormai innumerevoli, puntualmente confermate anche nel caso del terremoto del 23 novembre 1980, provano che gli effetti dei terremoti sulle costruzioni possono variare fortemente entro distanze molto brevi, addirittura dell'ordine delle poche decine di metri. Ciò si deve al fatto che l'intensità delle scosse sismiche viene incrementata dalla presenza di *condizioni locali sfavorevoli*, che le conoscenze scientifiche disponibili permettono oggi, in buona parte, di identificare e valutare *a priori*. Per condizioni locali si intende un insieme di fattori comprendente essenzialmente la *geologia di superficie* (natura e geometria dei depositi di terreno e delle formazioni rocciose), le *proprietà dinamiche dei terreni di fondazione*, e la morfologia (presenza di rilievi e pendii più o meno accentuati).

La microzonazione sismica studia e valuta quantitativamente l'influenza che le condizioni locali presenti entro una data area hanno sui movimenti del terreno durante terremoti forti.

I risultati di tale studio si traducono in mappe di uso del territorio che indicano sia limitazioni di natura urbanistica, potendo anche arrivare a suggerire l'impossibilità di costruire o ricostruire in una certa zona, sia prescrizioni di

progetto per le costruzioni che possono risultare anche più severe di quelle contemplate dalle norme vigenti (vedasi come esempio di questo secondo caso lo studio di microzonazione sismica del comune di Tarcento in Friuli).

La scala tipica delle mappe di microzonazione è 1/5.000 per comuni di 10.000-20.000 abitanti, potendo arrivare a 1/10.000-1/25.000 per aree urbane di maggiori dimensioni. Va sottolineata la sostanziale differenza tra le norme di legge per le costruzioni in zona sismica e gli studi di microzonazione:

— le prime tendono a garantire un *livello di protezione minimo*, salvaguardano le vite umane, per tutte le costruzioni da edificare nelle zone sismiche del paese, prescindendo in larga misura dalle condizioni locali;

— i secondi mirano ad un razionale uso del territorio alla scala di un insediamento, dal punto di vista del rischio sismico e dell'impiego di risorse da destinarvi a scopo di prevenzione; essi risultano prioritariamente giustificati per insediamenti gravemente e ripetutamente danneggiati da terremoti distruttivi.

Gli unici studi completi di microzonazione sismica finora eseguiti in Italia sono quelli del comune di Tarcento, in Friuli, e della città di Ancona. Il primo, commissionato dalla Regione Friuli-Venezia Giulia, è stato progettato da membri del Progetto Geodinamica e congiuntamente eseguito dall'Università di Trieste e del Politecnico di Milano; il secondo, commissionato dal comune di Ancona, e non ancora pubblicato, è stato eseguito dall'Istituto per la Geofisica della Litosfera del CNR, interamente nell'ambito del Geodinamica. Si deve segnalare, purtroppo, che le competenze specifiche di questo settore in Italia sono estremamente limitate. Ciò comporta seri problemi per la realizzazione in tempi brevi degli studi necessari a monte della ricostruzione di numerosi insediamenti distrutti dal terremoto del 23 novembre 1980.

Interventi del Progetto « Geodinamica » per la microzonazione sismica della zona colpita dal terremoto

Il Progetto ritiene necessario che siano eseguiti approfonditi studi di microzonazione sismica per tutti gli insediamenti distrutti o gravemente danneggiati dal terremoto del 23 novembre 1980, in quanto si tratta di un elemento imprescindibile per i piani di ricostruzione e, soprattutto, per decisioni su eventuali rilocalizzazioni degli insediamenti stessi.

Il Progetto, se sostenuto da finanziamenti e personale adeguato, può impegnarsi nei seguenti interventi concreti:

1. Condurre direttamente lo studio di microzonazione in due comuni « campione », ritenuti significativi dal punto di vista del numero di abitanti, grado di distruzione, rappresentatività socio-economica, applicazione delle norme sismiche vigenti al momento del terremoto, e sui quali il Progetto stesso ha già iniziato un'indagine sistematica dei danni alle costruzioni. I comuni sono Sant'Angelo dei Lombardi ed un secondo che verrà scelto in tempi molto brevi.

2. Fornire l'impostazione metodologica, la consulenza generale in fase operativa e la supervisione generale in fase di verifica dei risultati per gli eventuali studi di microzonazione che venissero eseguiti da organismi diversi dal Progetto in altri Comuni della zona colpita. A questo proposito si presenteranno al più presto al Comitato dei ministri suggerimenti tecnici sulle forme operative con cui si può affrontare il problema.

3. Assistere le autorità competenti per tutti gli aspetti attinenti all'applicazione ed integrazione degli studi di microzonazione nei piani di ricostruzione per i Comuni « campione ».

Interventi di ristrutturazione sulle costruzioni lesionate

A) Costruzioni in muratura

L'intervento di riparazione delle costruzioni in muratura lesionate dal terremoto potrà avvalersi delle acquisizioni tecniche ed operative maturate in questi anni sia nell'ambito del Progetto, sia in Friuli.

Gli elementi disponibili sono:

a) i risultati di ricerche sperimentali e teoriche tese a valutare l'efficacia di varie tecniche di riparazione. Le ricerche hanno posto in evidenza l'influenza delle tecniche di riparazione sulla resistenza, la duttilità ed il funzionamento delle strutture riparate. I risultati di ulteriori ricerche sperimentali saranno disponibili entro i primi mesi del 1981. Sono stati inoltre controllati gli schemi ed i metodi di calcolo per riparazioni;

b) la progettazione delle riparazioni degli edifici danneggiati dal terremoto del Friuli è praticamente conclusa. Le unità tecniche impegnate hanno elaborato numerosi schemi operativi con la descrizione dettagliata (disegni esecutivi) degli interventi e la valutazione dei costi connessi.

Sulla scorta di questi elementi il contributo del Progetto alla fase delle riparazioni delle costruzioni in muratura può configurarsi come segue:

1) Organizzazione del materiale disponibile in un volume di raccomandazioni sulla scelta, il calcolo e l'esecuzione delle operazioni di ripristino strutturale, già in buona parte configurato nel manuale sugli « interventi sulle vecchie costruzioni » in via di elaborazione definitiva da parte del Progetto.

2) Analisi dei progetti elaborati in Friuli per una valutazione dei costi degli interventi in correlazione alle tecniche impiegate ed al livello di resistenza ottenuto. Una prima

ricerca di questo tipo è già stata effettuata su un campione ridotto e consente di cogliere elementi orientativi.

3) Diffusione per mezzo di esemplificazioni di calcolo e di intervento delle raccomandazioni precedenti ai tecnici delle zone colpite. Per consentire la diffusione degli aspetti tecnologici ed esecutivi degli interventi, si propone l'avvio di uno o più « cantieri pilota » in cui venga illustrata esecutivamente l'applicazione degli interventi di riparazione.

B) *Costruzioni in cemento armato (c.a.)*

Riparazione degli edifici danneggiati. — Il comportamento effettivo degli edifici in cemento armato durante il sisma è spesso in contrasto con quanto previsto nelle ipotesi e negli schemi di calcolo e può condurre a dolorosi insuccessi.

I principali motivi di tale contrasto sono individuabili nella collaborazione fra elementi strutturali e non strutturali, nell'inadeguatezza di alcune metodologie costruttive, nella influenza della concezione generale dell'opera e dei dettagli di progetto, nella non rispondenza tra eseguito e progettato.

Un controllo dell'importanza di tali fattori è al presente disponibile solo in forma episodica e dovrà essere completata a mezzo di sistematiche indagini che a tempi brevi potrebbero essere compiute mediante simulazione numerica su elaboratore elettronico, integrato con indagini sperimentali.

Sono invece disponibili, nell'ambito del Progetto e dei gruppi del CNR, ricerche coordinate sul ripristino di elementi in cemento armato. È inoltre disponibile una serie di esempi di applicazioni di varie tecniche di ripristino su strutture in cemento armato lesionate dai sismi.

Sulla scorta di questi elementi, il contributo del Progetto può configurarsi come segue:

a) organizzazione del materiale a disposizione, al fine di fornire indicazioni circa i metodi e i criteri da utilizzare nella riparazione di strutture in cemento armato pervenendo ad un manuale che guidi gli interventi;

b) individuazione nell'ambito degli abitati per i quali si sia già effettuata o sia in corso di svolgimento un'indagine campione globale sul rilevamento dei danni di alcuni edifici significativi per tipologia strutturale e grado di danneggiamento. Di tali edifici si effettuerà un rilievo completo integrando e verificando i dati di progetto reperibili nonché la situazione presente.

Su di essi si condurrà uno studio approfondito.

Adeguamento degli edifici esistenti. — Il problema di adeguamento sismico dell'esistente si è riconfermato, alla luce dei danni prodotti dall'ultimo terremoto, come uno dei più gravi ed urgenti tra quelli dell'ingegneria sismica. Fra gli edifici di cui ai punti A) e B) se ne sceglieranno alcuni, localizzati in zone non considerate sismiche all'atto dell'ultimo terremoto, e si studieranno diverse soluzioni di adeguamento.

Dai risultati così ottenuti si ricaveranno dei criteri generali di progettazione da servire per le opere di adeguamento, criteri che verranno raccolti in un manuale che guidi gli interventi.

Criteri di verifica e sicurezza sismica dei sistemi infrastrutturali

Si intendono qui per sistemi infrastrutturali (*life-lines*) gli acquedotti e le reti idriche e fognarie, le reti di distribuzione di metano e gas, i metanodotti e gasdotti, ed altri

eventuali sistemi spazialmente estesi di caratteristiche analoghe, la cui capacità di funzionamento nella fase di emergenza dopo un terremoto distruttivo è di importanza essenziale per la sopravvivenza delle comunità colpite. Il terremoto del 23 novembre 1980 ha causato danni notevoli soprattutto alle reti idriche, aggravati dal fatto che si tratta di un tipo di costruzioni non esplicitamente considerato dalla normativa per le costruzioni in zona sismica. D'altra parte gli studi recenti di ingegneria su questo problema hanno messo in evidenza che i criteri di progetto e sicurezza sismica per i sistemi infrastrutturali differiscono notevolmente da quelli delle costruzioni ordinarie.

Data la loro importanza nell'ambito dei piani di ricostruzione e, più in generale, ai fini della ripresa economica di tutta la zona colpita dal terremoto, sembra opportuno che i sistemi infrastrutturali in essa già presenti, e quelli previsti nel futuro, vengano sottoposti ad una adeguata verifica per quanto riguarda la sicurezza sismica.

A tale scopo, il Progetto « Geodinamica » è in grado di:

1) coordinare con gli Enti interessati un'analisi sistematica dei danni riportati dai sistemi infrastrutturali durante il terremoto del 23 novembre 1980 e verificare le possibili correlazioni tra le localizzazioni di tali danni con dati di natura geologica e sismologica rilevanti al problema;

2) fornire agli stessi Enti un adeguato insieme di criteri di progettazione e di verifica per la sicurezza sismica per i sistemi suddetti, nonché consulenza nella fase della loro applicazione esecutiva.

PARTE III

IL PROBLEMA DELLA RIORGANIZZAZIONE DEI SERVIZI DI STATO E DEGLI ENTI DI RICERCA

Al IV Convegno annuale del Progetto, tenuto a Roma nei giorni 6-8 maggio 1980 fu presentato e diffuso dal Progetto « Geodinamica » un documento dal titolo « Bozza di proposte relative alla riorganizzazione delle attività di ricerca e degli enti coinvolti nella difesa dai terremoti ». Questo documento contiene un'analisi delle strutture esistenti, dei loro compiti istituzionali, delle loro disfunzioni e limiti, ed una serie di proposte operative. La sua lettura può apparire oggi sinistramente preveggente, alla luce di quanto è avvenuto dopo il terremoto del 23 novembre 1980. L'impreparazione e l'inefficienza dimostrata dai Servizi di Stato non hanno invece minimamente sorpreso gli operatori scientifici del settore. Da quel documento riprendiamo qui alcuni stralci, introducendovi qualche variante suggerita dall'esperienza che stiamo vivendo dal 23 novembre scorso.

1. — LE ISTITUZIONI ESISTENTI: ENTI PERMANENTI E INIZIATIVE VARIE

I principali enti pubblici con compiti istituzionali (prevalentemente sismologici) in campi attinenti alla difesa dai terremoti sono il Servizio sismico del Ministero dei lavori pubblici e l'Istituto nazionale di geofisica.

Il Servizio sismico del Ministero dei lavori pubblici è stato istituito nel 1976 con il compito di curare:

— la promozione delle iniziative per il completamento della Rete sismica nazionale;

— la raccolta delle informazioni macrosismiche, il rilevamento dei sismi e la elaborazione dei dati;

— lo studio della propagazione delle onde sismiche in relazione alla natura geologica e geotecnica dei terreni;

— lo studio degli effetti dei sismi sui manufatti e gli studi teorico-sperimentali sui materiali, gli elementi costruttivi e le tecnologie delle costruzioni in zone sismiche.

La legge istitutiva prevede che il Servizio sia diretto da un dirigente superiore del ruolo tecnico del Ministero e che operi secondo i programmi e le direttive stabiliti da un comitato tecnico-scientifico. L'organico, completato solo di recente con le nuove assunzioni, è costituito da un esiguo numero di persone (una quindicina fra laureati e non) con competenze prevalentemente orientate verso la geologia e la sismologia. L'attività del Servizio viene sviluppata direttamente da questo personale e, indirettamente mediante Convenzioni di ricerca con Enti e ricercatori esterni. Per questa seconda attività il Servizio ha utilizzato fondi mes-sigli a disposizione dalla legge istitutiva. E da osservare a questo proposito che questi fondi sono attualmente in fase di esaurimento, senza che sia previsto, per il momento un nuovo finanziamento.

L'Istituto nazionale di geofisica copre con i suoi compiti istituzionali l'intero campo della geofisica, sia nei suoi aspetti di base sia in quelli applicativi (« all'agricoltura, alle comunicazioni, ai lavori pubblici »). Rinviando allo Statuto dell'Ente per il lungo elenco degli scopi assegnatigli, ci si limita in questa sede a ricordare che, per quanto attiene alla sismologia, compito dell'Istituto è quello di curare la raccolta dei dati relativi alla sismicità attuale del

territorio nazionale, mediante propri osservatori. Per l'espletamento dei suoi compiti l'ING può contare attualmente su un organico di una settantina di persone (laureati e non), solo una parte dei quali, però, risulta interamente impegnata in ricerche e nella raccolta dati in campo sismologico. In relazione alla funzionalità dell'Istituto è da osservare che essa è pesantemente influenzata, oltre che dalla dispersione delle attività, anche dalla discontinuità della direzione (3 cambi in 4 anni), attualmente esercitata da un Commissario.

Altri enti che svolgono attività di interesse per la difesa dai terremoti sono l'Osservatorio vesuviano, l'Osservatorio geofisico sperimentale, oltre ad alcuni Istituti universitari e Organi CNR.

L'Osservatorio vesuviano è una struttura di ricerca del Ministero della pubblica istruzione, la cui attività ed organizzazione è regolata dalla legge (del 1942) sugli Osservatori astronomici. L'Osservatorio vesuviano è privo di statuto, ragion per cui gli obiettivi di ricerca sono definiti dal direttore: per tradizione il settore interessato è quello della vulcanologia e, più in generale, quello della geofisica. In campo sismologico l'Osservatorio sviluppa studi sulla sismicità del territorio nazionale con particolare riguardo alle regioni meridionali, dove opera con proprie reti locali (campi Flegrei) e gestendo alcune stazioni della Rete sismica nazionale.

L'Osservatorio geofisico sperimentale ha come compito intenzionale prevalente la prospezione geofisica a scopi scientifici e di ricerca mineraria. Questo ente gestisce una stazione della rete mondiale (WWSSN) e, dopo il terremoto del Friuli 1976, la rete regionale del Friuli.

Prescindendo da quanto sviluppato nell'ambito del Progetto finalizzato « Geodinamica » ricerche su argomenti di interesse per la difesa dai terremoti sono svolte anche da alcuni Istituti universitari (alcuni Istituti di fisica terrestre, di scienza e tecnica delle costruzioni, di geologia e dei geo-

tecnica). Ricerche analoghe sono eseguite da organi CNR quali l'Istituto per la geofisica della litosfera e l'Istituto internazionale di vulcanologia. Tutto questo insieme di ricerche viene sviluppato in modo spontaneo, scarsamente coordinato e in assenza di un qualsiasi programma generale di ricerca.

Oltre agli enti ed istituzioni fino a qui citate, sono da ricordare alcune iniziative, per lo più in fase di avviamento presso enti locali ed amministrazioni regionali. Rientrano fra queste iniziative i progetti per la creazione di Servizi sismici regional (Piemonte, Emilia-Romagna), l'installazione di reti locali (provincia di Trento) e la gestione di alcune stazioni della Rete sismica nazionale (Pesaro e Macerata).

Altre iniziative di enti locali, che si differenziano da quelle ora indicate in quanto promosse a seguito di terremoti, sono rappresentate, ad esempio, dall'intervento della Regione Umbria per la Valnerina e l'operazione di microzonizzazione promossa dal comune di Ancona.

2. — CONSIDERAZIONI SULLA EFFICIENZA DELLA ORGANIZZAZIONE

Prescindendo dalle iniziative in corso a cura del Progetto finalizzato « Geodinamica » e di quanto sviluppato negli ultimi anni dall'ENEL e dal CNEN con obiettivi particolari, è purtroppo molto facile constatare come l'organizzazione scientifica italiana nel campo della difesa dai terremoti sia affetta da gravi carenze strutturali e funzionali.

Sotto il profilo strutturale è del tutto palese, ad esempio, la sovrapposizione di compiti fra ING e Servizio sismico del Ministero dei lavori pubblici nel campo della rilevazione dei dati sismici; di fatto quanto la legge istitutiva assegna al Servizio in questo campo è già compreso nei compiti istituzionali dell'ING.

A sovrapposizioni di questo tipo si contrappongono, d'altra parte, vuoti macroscopici in altri campi di ricerca.

A questo riguardo si può evidenziare la totale assenza di iniziative istituzionali nel settore delle ricerche sulla sismotettonica, sulla sismogenesi, sul comportamento delle vecchie costruzioni, sui criteri di uso del territorio. A queste assenze se ne aggiungono altre in settori più specifici, come quello dello studio degli tsunami.

È ancora da citare l'esistenza di settori di ricerca che risultano coperti in modo incompleto e, talora, soltanto nominale. Tra questi settori sono da citare quello della rilevazione macrosismica, affidato a pochi ricercatori di buona volontà, e quello della elaborazione di cataloghi sismici. Per quanto riguarda quest'ultimo argomento si deve ricordare che il catalogo più completo oggi disponibile è quello elaborato dall'ENEL, che necessita ancora di notevoli perfezionamenti e che deve, comunque, essere aggiornato.

Sempre in relazione a sostanziali carenze in campi di fondamentale importanza, uno degli esempi più vistosi è rappresentato dalla Rete sismica nazionale. L'attuale rete, realizzata con gravi difficoltà dal Progetto finalizzato « Geodinamica », non può ancora fare affidamento su una istituzione gestionale permanente, tale da poter avviare la trasformazione da iniziativa praticamente spontanea, e pertanto precaria, a struttura stabile in grado di svolgere permanentemente e con sicura affidabilità i compiti assegnatili.

Passando ora ad esaminare la funzionalità degli enti istituzionalmente preposti allo sviluppo di ricerche attinenti alla difesa dai terremoti è da rilevare come tale funzionalità sia generalmente compromessa da una sensibile sproporzione fra i compiti istituzionali e reali possibilità operative.

Uno degli esempi più vistosi al riguardo è rappresentato dal Servizio sismico del Ministero dei lavori pubblici. Non è chiaro a nessuno come questo Servizio possa assolvere ai compiti assegnatigli con un organico come quello esistente e collocato, com'è, all'interno di una struttura ministeriale. Quanto all'ipotesi che la carenza di organico

sia un fatto solo momentaneo, può essere istruttivo ricordare la storia e lo stato di funzionalità attuale di un altro Servizio nazionale di fondamentale importanza quale il Servizio geologico.

Una sproporzione analoga è facilmente individuabile anche per l'Istituto nazionale di geofisica, dotato di un organico più numeroso, ma affetto da una vastità di compiti e funzioni (corrispondenti di fatto alla totalità della ricerca geofisica) ancora più rimarchevole. Oltre a carenze generali di ordine funzionale, come quelle ora indicate, sono talora da mettere in evidenza anche carenze più specifiche derivanti da confusioni programmatiche e da difetti gestionali, come nel caso dell'Istituto nazionale di geofisica.

Se dall'esame degli enti preposti alle ricerche inerenti la difesa dai terremoti si passa all'esame della ricerca sviluppata presso Istituti universitari ed organi CNR, le caratteristiche di produttività ed efficienza non appaiono sostanzialmente migliori. Precedentemente al 1977 (inizio del Progetto finalizzato « Geodinamica ») la caratteristica più evidente della produzione scientifica è rappresentata dalla sostanziale episodicità dei contributi direttamente utilizzabili.

A supporto di queste considerazioni è da rilevare come la sostanziale inefficienza dell'organizzazione scientifica abbia avuto le sue più vistose dimostrazioni in occasione dei terremoti distruttivi che hanno interessato il territorio nazionale negli ultimi decenni. L'insieme delle azioni effettuate in queste occasioni di regola ha messo chiaramente in evidenza non solo la totale mancanza di una qualsiasi forma di razionale coordinamento operativo, ma anche una sostanziale disparità di vedute sul significato dell'intervento scientifico, sulle sue finalità sociali, sulla qualità e quantità dell'informazione fornita all'opinione pubblica, eccetera. Può non essere superfluo ricordare, a questo proposito, il vero e proprio marasma di informazioni, dati, consigli e previsioni contrastanti (molto spesso arretrati rispetto al

livello delle conoscenze reali disponibili) che vengono fornite alla comunità grazie ad un'impressionante e temporanea disponibilità dei mezzi di comunicazione di massa in occasione dei terremoti distruttivi.

È chiaro che interventi sul terremoto affetti da queste carenze non possono che condurre a situazioni di equivoco e di confusione, aumentando così le difficoltà per le popolazioni colpite e per chi deve predisporre gli interventi di soccorso. E la sostanziale maggiore organicità dell'ultimo intervento coordinato dal Progetto finalizzato « Geodinamica » non sposta i termini del problema, fosse solo perché tra un anno il Progetto non esisterà più. A questi insuccessi, d'altra parte, fa riscontro la totale impreparazione della Protezione civile (Ministero dell'interno), rimasta finora del tutto estranea all'evoluzione in atto, nel mondo scientifico, riguardo al problema della difesa dai terremoti.

Un'altra prova della inefficienza della organizzazione italiana nel campo della difesa dai terremoti riguarda il settore del « trasferimento », intendendo con questo termine il complesso delle operazioni volte a rendere efficaci, a livello sociale, i risultati della ricerca scientifica.

Esaminiamo, ad esempio, gli aspetti dell'informazione ed educazione di massa e della revisione normativa.

Per quanto riguarda il primo aspetto si può affermare che finora (ad eccezione di quanto realizzato dal Gruppo di lavoro apposito istituito dal Progetto finalizzato « Geodinamica ») non si è andati al di là della sola individuazione del problema. Qualcosa di più si è realizzato in relazione al secondo aspetto; si è però trattato, anche in questo caso, di azioni abbastanza scoordinate, dovute spesso ad azioni personali o di piccoli gruppi.

Se si passa ora a considerare gli effetti che il Progetto finalizzato « Geodinamica » ha prodotto sulla efficienza della organizzazione della ricerca scientifica nel campo della difesa dai terremoti è facile rilevare i sostanziali progressi realizzati. La rilevanza pratica dei progressi derivanti dalle

azioni del Progetto è tuttavia affetta da due limitazioni principali. La prima, del tutto ovvia, discende dal fatto che i progressi realizzati non possono portare, di per sé, alla acquisizione di tutti gli elementi scientifici necessari. Alla conclusione del Progetto rimarranno infatti ancora scoperti alcuni campi di fondamentale importanza, come quello relativo a dettagliate valutazioni sismogenetiche, alla predisposizione di elementi per piani di intervento e risanamento del patrimonio edilizio, alla razionale e cosciente scelta dei livelli di protezione, eccetera. La seconda limitazione risiede nella marcata precarietà dei progressi compiuti. Questa precarietà riguarda sia il funzionamento di strutture realizzate (ad esempio la rete sismica nazionale), sia, fatto questo ancora più importante, la continuità degli orientamenti e delle consuetudini di gestione che il Progetto finalizzato « Geodinamica » ha imposto alla ricerca scientifica italiana nel campo della difesa dai terremoti.

3. — PROSPETTIVE DI RIORGANIZZAZIONE

Nella situazione attuale non appaiono, purtroppo, proponibili, almeno nel breve periodo, ipotesi di riorganizzazione basate sulla istituzione di organismi completamente nuovi (sul modello ad esempio del Servizio Geologico degli Stati Uniti), in grado di ovviare definitivamente alle molteplici carenze e disfunzioni della attuale organizzazione nel campo della difesa dai terremoti e, più in generale, dei rischi geologici. L'istituzione di nuovi Enti con tali caratteristiche comporterebbe infatti una completa ristrutturazione (in qualche caso abolizione) degli organismi esistenti. Nella realtà italiana una simile operazione potrebbe essere concepibile solo in tempi molto lunghi e nel contesto di una generale riforma dei Servizi di Stato interessati, accompagnata da profondi chiarimenti sugli indirizzi e sulle

modalità di programmazione e gestione della ricerca scientifica.

Non è d'altro canto pensabile che si rinunci ad ogni tentativo di superare le carenze sinteticamente evidenziate nei paragrafi precedenti. L'unica strada percorribile per ottenere l'indispensabile miglioramento dell'organizzazione scientifica nel campo della difesa dai terremoti non può, quindi, che passare per una opportuna razionalizzazione delle strutture esistenti, razionalizzazione che deve avvenire a due livelli:

— potenziamento delle singole strutture, quando ciò è necessario, e definizione, per ognuna, di compiti ed obiettivi congruenti con le sue potenzialità e le sue caratteristiche specifiche;

— individuazione, a livello nazionale, di un momento di confluenza di tutte le strutture operanti nel settore in modo da assicurare quella programmazione coordinata di tutte le attività che è indispensabile per seguire con efficacia un obiettivo di notevoli dimensioni e di grande rilevanza sociale, come è quello di una razionale difesa dai terremoti.

In altri termini, se si vogliono risolvere in modo organico i problemi connessi con uno sviluppo armonico e realmente finalizzato delle attività di raccolta ed organizzazione dei dati, delle ricerche volte al perfezionamento di nuove metodologie, degli interventi in occasione di terremoti distruttivi ed infine del trasferimento a livello di normativa e di informazione di massa dei frutti di tutte queste attività, è indispensabile affrontare preliminarmente la questione del potenziamento e della riorganizzazione di Enti quali il Servizio sismico del Ministero dei lavori pubblici, l'Istituto nazionale di geofisica, Osservatori (OGS, Osservatorio vesuviano), Istituti universitari ed Organi del CNR operanti nel settore; altrettanto importante è che le atti-

vità di questi enti siano fra loro coordinate per evitare di disperdere le energie disponibili in operazioni frammentarie, scarsamente finalizzate e spesso anche inutilmente duplicate.

Per quanto riguarda questo ultimo aspetto l'unica via che sembra avere ragionevole possibilità di successo, nella situazione attuale, è quella di un accordo fra tutti gli Enti interessati che definisca obiettivi, priorità, compiti di ognuno e punti di verifica dell'efficacia delle azioni intraprese. Va da sé che si deve trattare di formule estremamente elastiche che consentano di rivedere e modificare progressivamente i piani elaborati per adeguarli all'evoluzione della situazione generale e dei singoli Enti.

Il Progetto « Geodinamica » ha già sviluppato una proposta organica che si muove nel senso ora precisato. Nello stendere questa proposta si è partiti dalla situazione attuale e ad essa si è fatto riferimento nel definire i compiti che potrebbero essere affidati ai vari Enti: è chiaro quindi che questi potranno modificarsi nel tempo adeguandosi alle mutate condizioni.

Proprio per tener conto della realtà nella quale si deve operare si è pensato ad una riorganizzazione basata sulla individuazione di tre poli di riferimento: l'insieme degli Istituti universitari e degli Organi CNR coordinati da un opportuno organo di programmazione della ricerca, il Servizio sismico del Ministero dei lavori pubblici e l'Istituto nazionale di geofisica.

Queste tre strutture devono congiuntamente trovare il modo di coordinare in un unico piano organico le proprie attività.

Un ulteriore punto di riferimento è rappresentato, ad un diverso livello, dagli Organi con compiti normativi (Parlamento, Ministero dei lavori pubblici) o di gestione del territorio (Amministrazioni locali) che si propongono come diretti utilizzatori dei risultati della ricerca e, al tempo stesso, ne fissano gli obiettivi sociali; e dalle strutture che

devono gestire la fase di emergenza in caso di terremoto (Protezione civile, Ministero della difesa).

La soluzione che si propone è basata sulle seguenti operazioni preliminari:

a) chiarire le finalità ed il funzionamento del Servizio sismico del Ministero dei lavori pubblici, evidenziando in particolare il suo ruolo nel campo della normativa tecnica;

b) chiarire orientamenti, finalità e funzionamento dell'Istituto nazionale di geofisica con particolare riguardo alla sua struttura interna, alla sua direzione ed ai suoi compiti nel campo della gestione della Rete sismica nazionale e della macrosismica; è comunque urgente sostituire l'attuale gestione commissariale con una direzione scientifica;

c) istituire presso il CNR un « Gruppo nazionale per lo studio dei problemi inerenti alla difesa dai terremoti » che rappresenti l'organo di programmazione e coordinamento per lo sviluppo della attività di ricerca, erediti e sviluppi l'organizzazione scientifica e le iniziative del Progetto finalizzato « Geodinamica », sulla base di un organico e prefissato programma di sviluppo;

d) elaborare uno schema generale che possa costituire il necessario quadro di riferimento per interventi in sede locale da parte delle Organizzazioni regionali, e per gli interventi di emergenza.

Una volta eseguite queste operazioni, i compiti connessi con lo svolgimento delle varie attività potrebbero essere affidati secondo quanto indicato nello schema seguente:

— gestione della Rete sismica nazionale da parte di un consorzio fra Istituto nazionale di geofisica e altri Enti di ricerca interessati;

— realizzazione di interventi in occasione di terremoti distruttivi da parte di una apposita struttura, facente capo al suddetto Gruppo nazionale e basata su una stretta collaborazione fra questo Gruppo e l'Istituto nazionale di geofisica;

— gestione delle operazioni nel campo della raccolta di dati macrosismici, negli intervalli di tempo fra gli interventi citati al punto precedente, da parte dell'Istituto nazionale di geofisica che per la sua caratteristica di stabilità sembra l'Ente più adatto per assicurarne la continuità;

— « trasferimento » in campo normativo da parte del Servizio sismico del Ministero dei lavori pubblici;

— « trasferimento » nel campo della informazione di massa, curato dal Gruppo nazionale mediante contatti con Organi del CNR che si interessano di tecnologie didattiche e di diffusione delle informazioni, e con scuole, enti locali, sindacati ed altre forze sociali.

Per ognuno dei punti citati il Progetto finalizzato « Geodinamica » ha già elaborato specifiche e dettagliate proposte di riorganizzazione ed è pronto a presentarle e discuterle in qualsiasi sede.

Una precisazione è comunque necessaria, per quanto sgradevole essa possa apparire. Chi confrontasse le proposte attuali con quelle contenute nel citato documento del Progetto, presentato e diffuso nel maggio scorso, si accorgerebbe facilmente che dalle attribuzioni del Servizio sismico del Ministero dei lavori pubblici sono scomparsi tutti i compiti operativi (quali partecipazione alla gestione della Rete sismica nazionale, rilievi macrosismici, interventi in occasione di terremoti distruttivi). Dopo averne constatata la totale incapacità operativa, che non dipende dalla volontà o disponibilità, spesso lodevole, dei singoli funzionari o tecnici, ma dalla sua *natura di organismo buro-*

cratico ministeriale; dopo aver registrato fenomeni apparentemente abnormi, ma in realtà normali nella « logica » ministeriale (esempio: il calcolatore del Ministero dei lavori pubblici, che, tra l'altro, serve anche per l'elaborazione urgente dei dati trasmessi all'Istituto nazionale di geofisica dalle stazioni della Rete sismica nazionale, ha seguito, anche in periodo di emergenza, l'orario ministeriale) abbiamo il dovere morale di dire a chiare parole che con strutture di questo tipo il paese non potrà *mai* difendersi dai terremoti.

PARTE IV

QUALE LEZIONE DAL TERREMOTO DEL 23 NOVEMBRE 1980

Perchè la tragedia della Campania e della Basilicata possa trasformarsi in una lezione positiva occorre che:

— il Paese, a tutti i livelli, dalla classe politica, alle forze sociali, agli organi di informazione, ai singoli cittadini, prenda definitivamente coscienza che i terremoti sono una componente costante della vita nazionale;

— ci si renda conto una volta per tutte che mentre nelle zone colpite dal terremoto del 23 novembre scorso non è ancora superata la fase di emergenza, già siamo in situazione di pre-emergenza in altre zone sismiche del Paese, dove tra pochi mesi o pochi anni il terremoto colpirà ancora;

— si acquisti consapevolezza che è possibile, purchè lo si voglia, difendersi dai terremoti; che la scienza e la tecnica italiana sono oggi in grado di dettare le linee di questo processo e di guidarne correttamente gli sviluppi; è comunque necessario precisare che non sono possibili interventi miracolisti; non si ribaltano in pochi anni secoli di trascuratezza e di abbandono;

— si dia corso *immediato* ad una serie di provvedimenti che dalla gestione scientificamente corretta e rapida della fase di ricostruzione delle zone colpite si estendano

progressivamente a coprire con interventi di prevenzione l'intero territorio nazionale;

— si proceda *subito* ad affrontare i problemi della riclassificazione sismica, dell'aggiornamento della normativa antisismica, della predisposizione in anticipo di piani di intervento di protezione civile nelle zone a più elevato pericolo, dell'adeguamento del patrimonio edilizio;

— si proceda con *urgenza* alla ristrutturazione dei Servizi di Stato e degli Enti di ricerca, investendovi risorse in modo da non disperdere, ma anzi sviluppare, potenziare ed arricchire il faticoso ma positivo processo di crescita scientifica avviato dal Progetto « Geodinamica », estendendolo anche ai settori oggi trascurati o poco sviluppati.

Roma, 10 dicembre 1980.

