

dere; i territori nei quali sono da prevedere terremoti di grado superiore al IV sono distinti per regioni; una brevissima appendice chiarisce l'intervallo dei valori delle frequenze da prevedere per gli edifici: 1-10 Hz ed avverte che lo scuotimento sismico non deve essere considerato come moto armonico, ma come un « movimento a scosse » ricco di energia al massimo in due scosse.

Riportiamo qui di seguito i tre articoli e l'elenco delle località per le quali valgono gli articoli stessi.

Art. 1 - Per le costruzioni in zone in cui l'accelerazione orizzontale dovuta al terremoto supera 1/200 dell'accelerazione di gravità (grado V di intensità sismica), la sollecitazione sismica deve essere considerata indipendentemente da quella dovuta alla spinta del vento; nelle costruzioni in cui parti pesanti, che offrono poca superficie al vento, poggiano su singoli appoggi (ad es. le tettoie dei distributori di benzina), come pure nelle strutture tipo torre bisogna sempre calcolare un'accelerazione orizzontale di almeno 1/200 dell'accelerazione di gravità.

Art. 2 - Nei fabbricati di abitazione, che sono irrigiditi da massicci muri esterni, spartifuoco, muri divisorii rigidi dello spessore minimo di 12 cm o coperture massicce (v. ÖNORM - B - 3350, III., lb), non si deve considerare la sollecitazione delle pareti e dei soffitti, dovuta al vento ed ai terremoti.

Art. 3 - Per i fabbricati d'abitazione, nei quali l'altezza al culmine, ridotta di metà dell'altezza del tetto, non supera la profondità (la maggiore dimensione orizzontale) dell'edificio, non occorre considerare gli effetti del vento e dei terremoti nella verifica di stabilità e nel calcolo della pressione sul terreno di fondazione.

Per il resto, il grado di sicurezza contro il rovesciamento e lo scivolamento deve essere almeno 1,5. Nel calcolo non si deve tener conto dei carichi agenti favorevoli, mentre debbono essere considerati quelli sfavorevoli di ogni genere (ad es. le sollecitazioni dovute a funivie). Per le parti sporgenti delle costruzioni (come per es. i camini) bisogna tener conto del vento e dei terremoti.

Territori dell'Austria per i quali vigono le norme sismiche

I territori nei quali si registrano terremoti di grado V e più sono i seguenti:

Burgenland - I distretti, amministrativi, di Eisenstadt e Mattersburg.

Carinzia - Il distretto di St. Veit/Glan. La zona a nord della cresta delle Alpi di Gurktal, la zona di Friesach ed a nord del « Löllinggraben ». Il distretto di Wolfsberg. La zona a nord di Wolfsberg, compreso il territorio della città di Wolfsberg stessa. Il distretto di Völkermarkt. Il territorio di Völkermarkt stesso e le zone a sud della Drava. Distretto della Klagenfurt-Land. Tutti i comuni ricadenti ad oriente dell'allineamento Klagenfurt - Loiblpass. Territorio di Villach.

Austria Meridionale - Il territorio di Rax-Semmering; i distretti amministrativi di Neunkirchen, Wr. Neustadt, Baden, il territorio di Schwechat-Schwadorf-Fischamend e il distretto della giurisdizione di Heinburg/Danubio.

Austria Settentrionale - La zona tra il passo di Pyhrn e Windisch-Garsten.

Salisburgo - Non comprende territori pericolosi.

Stiria - I distretti amministrativi di Bruck/Mur, Judenburg, Knittelfeld, Leoben, Mürzzuschlag, Murau e la parte settentrionale del distretto di Liezen nei dintorni del Passo di Pyhrn.

Tirolo - L'intero territorio, ad eccezione del Tirolo orientale e del distretto di Kitzbühel.

Voralberg - La pianura del Reno nella zona di Feldkirch-Hohenems.

Vienna - E' fuori delle zone pericolose.

Francesco Penta

L'assicurazione contro i danni sismici

C. ROMMEL - *Erdbebenversicherung* in « Handwörterbuch des Versicherungswesens » - Vol. I, colonna 553 e segg., 1958 - Ed. Hoppenstedt e C. Darmstadt (1).

L'A. premette alcune notizie divulgative sui terremoti, loro classifiche, frequenze e località più colpite. Esamina le diverse specie di danni sismici (alle persone ed alle cose), suddividendoli in diretti (o danni sismici propr. d.) ed indiretti. Indiretti sono i danni derivanti da nuovi fatti provocati dal terremoto: incendi, allagamenti, maremoti, esplosioni, frane, crolli di dighe di ritenuta ecc.

Accenna ai principali criteri seguiti per la prevenzione dei danni sismici: scelta della località, del terreno di fondazione e delle strutture idonee, altezze degli edifici ecc.

Ricorda le disposizioni di legge in proposito vigenti in vari paesi del mondo.

Illustra, quindi, lo stato del problema dell'assicurazione volontaria o obbligatoria in qualche paese soggetto a terremoti e mette in rilievo le difficoltà finora incontrate a causa dei danni indiretti: fra questi i più problematici, perché più frequenti ed economicamente importanti, sono i danni dovuti agli incendi provocati dai terremoti.

Riassume quanto finora si è realizzato negli Stati Uniti d'America ed in Giappone, soffermandosi specialmente sulle modalità assicurative, sulle relative polizze e sul caso della riassicurazione.

Segue un elenco delle principali pubblicazioni riguardanti sia l'assicurazione, che i terremoti in generale e le relative previdenze.

(1) La recensione è stata effettuata da "Revue pour l'étude des calamités", n. 36, dic. 1959 dove l'articolo è stato riportato integralmente.

Concetti fondamentali, tipi e manifestazioni

I terremoti sono scuotimenti della superficie terrestre. Si distinguono in «*terremoti di sprofondamento*» dovuti a dilavamenti sotterranei, «*terremoti di eruzione*», fenomeni concomitanti di eruzioni vulcaniche, e «*terremoti tettonici*», dovuti ad effetto dello stato di tensioni all'interno della crosta terrestre. Questi ultimi sono i più pericolosi e i più frequenti: il 90% circa di tutti i terremoti. Secondo l'A., se l'epicentro del terremoto si trova al di sotto del fondo del mare, si parla di un «*maremoto*» (Seebeben).

In quanto ad intensità, di solito i terremoti si dividono in 10 o 12 gradi (o categorie). Secondo la scala di ROSSI-FOREL (1883), i terremoti dannosi si ripartiscono tra i gradi VII e X e precisamente: grado VII, suono di campane delle chiese, rovesciamento (o spostamento, Umstürzen) di oggetti mobili, distacco di intonaco dalle pareti; grado VIII, danni ai manufatti (caduta di camini, lesioni dei muri); grado IX, distruzione parziale e totale di manufatti; grado X, grandi devastazioni, rovine, fratture nella crosta terrestre, dislocazioni di strati (Erdschichten) Frane di formazioni lapidee e grandi frane in genere.

La scala MERCALLI-SIBBERG (1912) distingue dodici grandi intensità. In questa scala la cat. X di ROSSI-FOREL è ulteriormente suddivisa.

Il numero annuo dei terremoti è di 10-30.000; di cui circa 5-6.000 percepibili dall'uomo. Circa 150 di essi apportano danni; solo circa 25 causano catastrofi. Le perdite di vite umane si valutano in circa 14-15.000 all'anno.

I terremoti con effetto distruttivo si verificano soprattutto nelle unità geologiche più recenti, come, ad es., in Europa, all'interno delle Alpi (Villach 1348, Visp 1755, Valle inferiore del Rodano 1946), nel Giura (1356), nella Calabria meridionale (1783), in Sicilia (Messina 1908); nel Portogallo (Lisbona 1755). Bisogna, inoltre, considerare minacciata tutta la costa del Mediterraneo con Grecia, Turchia, Libano ed Israele. Degli Stati asiatici è in pericolo particolarmente il Giappone (Ovari-Mino 1891, Tokio e Yokohama 1923). In quanto all'America del Sud, l'A. ricorda il Cile col terremoto di Valparaiso (1908) e di Concepcion (1939). Degli Stati Uniti, di cui soprattutto la costa del Pacifico è spesso soggetta ai terremoti, l'A. riporta in una tabella i terremoti più importanti a partire dal 1811.

Danni sismici

Questi riguardano le vite umane ed i beni materiali; a volte assumono aspetto catastrofico. Tra i beni materiali più minacciati sono gli edifici col loro contenuto; ma sono minacciate anche le altre opere e costruzioni, quali strade, ferrovie, ponti, gallerie, ecc.

I danni sismici possono essere: diretti ed indiretti. I primi sono i danni di rottura e caduta dovuti alle vibrazioni del suolo; i secondi sono quelli provocati da incendi, esplosioni, allagamenti in seguito ad onde di maremoto (come a Lisbona) o a rotture di dighe, a

frammenti (di grandi proporzioni, come per es. a Villach), dovuti, a loro volta, al terremoto. Secondo i rilevamenti statistici (fino al 1958), soltanto il 5-10% dei danni è della prima categoria (Trümmerschaden); tutti gli altri sono indiretti e dovuti per la maggior parte ad incendi ed esplosioni.

La difesa dai terremoti

La migliore difesa per l'uomo e l'animale è la fuga all'aperto. I manufatti si cerca di proteggerli mediante opportuna scelta della ubicazione e del tipo di costruzione. L'esperienza insegna che gli edifici fondati sulla «*roccia*» si trovano in minor pericolo di quelli fondati sulla sabbia, su terreni paludosi o su riporti. Durante il terremoto di San Francisco del 1906 i danni ai manufatti costruiti su questi ultimi terreni risultarono di 5-10 volte maggiori dei danni alle costruzioni su roccia.

Un particolare pericolo costituiscono le faglie, zone di rottura nella crosta terrestre, come, ad es., la faglia di San Andrea in California.

Circa il tipo di costruzione, bisogna considerare sia il pericolo del crollo, che quello dell'incendio. Il pericolo del crollo si combatte con una fondazione solida e con un tipo di costruzione massiccia («*massive*»). Fra i tipi di costruzione, quelli con telaio d'acciaio e quelli di calcestruzzo sembrano essere i più resistenti. Anche la casa di leggera costruzione in legno, come ad esempio il tipo del vecchio Giappone, è da preferire ad una costruzione difettosa in muratura o a telaio. Il pericolo di crollo aumenta col crescere dell'altezza dell'edificio.

Il rischio degli incendi si cerca di ridurlo impiegando materiali resistenti al fuoco.

E' di grande importanza anche la larghezza della strada, che deve aumentare in ragione dell'altezza degli edifici.

In diversi Stati degli USA, come pure in Grecia, Turchia, Giappone, Nuova Zelanda, Giamaica, Cile, ed altri, esistono delle norme legislative sulle costruzioni; per l'Italia è in vigore la legge del 22 novembre 1937 (2) che contiene delle speciali disposizioni per le costruzioni nelle regioni minacciate da terremoti.

Assicurazione contro i terremoti (A. S.)

Le difficoltà incontrate da tale assicurazione sono inizialmente le stesse delle altre assicurazioni. I fattori che particolarmente rendono difficile la «*A.S.*» sono i seguenti: la disuniforme distribuzione del pericolo sismico (i danni catastrofici si concentrano in uno spazio relativamente ristretto), i lunghi intervalli di tempo con cui i terremoti si manifestano, la scarsità di richieste di assicurazione.

(2) Oggi tale legge è sostituita da quella del 25 novembre 1962.

L'A.S. si divide in due tipi: l'assicurazione contro i danni sismici diretti (danni dalle rovine), da un lato, e, dall'altro, l'assicurazione contro i danni sismici indiretti già ricordati.

Tecnica

Gli inizi della A.S. si riferiscono ai danni sismici indiretti. Se, in un primo tempo, gli assicuratori contro gli incendi coprivano ogni danno causato da incendio, indipendentemente dalla causa determinante, essi si assumevano anche la responsabilità dei danni dovuti ad incendi provocati da terremoti. Lo stesso vale anche per l'assicurazione contro gli altri eventi naturali: mareggiate, lavine, frane, ecc. Se l'assicurazione è pattuita per i suddetti rischi dovuti a fatti naturali, ma senza distinzione delle cause che li determinano, gli assicuratori devono mantenere l'impegno anche quando quei fatti naturali sono provocati da terremoti o maremoti.

L'importanza pratica della questione (giuridica) si rivelò col terremoto di San Francisco del 18 Aprile 1906, per il quale gli assicuratori tedeschi contro gli incendi, che operavano in quella città, dovettero pagare fortissime somme (circa 12 milioni di dollari del 1906) per i gravissimi danni dovuti agli incendi. Da questa esperienza sono nate le clausole per i terremoti.

Secondo l'art. 84 della legge sulle assicurazioni, l'assicuratore non assume alcuna responsabilità, « se l'incendio o l'esplosione sono stati causati da un terremoto ». Tale esclusione del rischio del terremoto non è obbligatoria, ma sembra che nella pratica non vi siano state delle eccezioni. La società si assume la responsabilità, nel caso di un terremoto, soltanto se l'assicurato è in grado di provare che il danno non dipende, nè direttamente nè indirettamente, dal terremoto stesso. Clausole simili si trovano nelle polizze di numerose compagnie di assicurazione europee.

L'assicurazione contro i danni sismici indiretti, causati da incendi, maremoti o frane, viene a realizzarsi o mediante la rinuncia ad una apposita clausola sui terremoti o con un particolare accordo.

Le assicurazioni contro i danni sismici diretti si effettuano unicamente con particolari accordi.

L'assicurazione contro i terremoti viene effettuata a parte dalle grandi società assicuratrici contro gli incendi. In Russia, Polonia, Jugoslavia, Spagna e nel Cantone di Zurigo il terremoto è considerato quale rischio parziale di un'assicurazione statale (nella Spagna anche privata) combinata contro i danni in generale. La necessità di un'assicurazione contro i terremoti in Giappone portò nel 1933 ad una proposta di legge sull'assicurazione statale contro i terremoti, con riguardo agli edifici ed ai beni mobili (Fahrnis). Tale legge avrebbe dovuto andare avanti automaticamente insieme con l'assicurazione contro gli incendi. Ma la proposta non è mai (nel 1958) divenuta legge.

Come oggetti dell'assicurazione contro i terremoti vengono considerati soprattutto gli edifici ed il loro contenuto, ma, a volte, anche altre opere.

Il premio d'assicurazione viene calcolato singolarmente secondo il particolare rischio in cui si trova l'oggetto da assicurare. I principali fattori considerati nella determinazione del premio sono i seguenti: il rischio locale del terremoto (la ubicazione e la natura del terreno) ed il rischio materiale (fondazione, tipo di costruzione, materiale di costruzione ed altezza del manufatto). Nella proposta di legge giapponese era previsto un supplemento uniforme del 0,2% al premio dell'assicurazione contro gli incendi. L'assicurazione combinata a quella contro i danni in generale invece rinuncia al supplemento di premio per il pericolo sismico.

Pratica

Negli Stati Uniti gli assicuratori contro gli incendi coprono i danni da incendi senza distinzione di cause. Di conseguenza, i danni per incendio provocato da terremoto sono risarciti senza un particolare accordo contrattuale.

L'assicurazione contro i danni sismici diretti deve invece essere esplicitamente stipulata. Ciò avviene secondo le norme e disposizioni di due società assicuratrici e precisamente: il « *Pacific Fire Rating Bureau* » (per il territorio dell'Arizona, California, Idaho, Montana, Nevada, Oregon, Utah e Washington) e la « *Inter-Regional Insurance Conference* » (per i rimanenti).

L'A. illustra brevemente le differenti modalità seguite dalle due società assicuratrici; per questa parte si rimanda al testo originale.

Negli ultimi anni negli USA l'A.S. per i danni diretti ha avuto un favorevole sviluppo.

In Giappone alcune Società d'Assicurazioni straniere stipulano ogni tanto dei contratti di assicurazione contro i terremoti. Delle società giapponesi soltanto le otto più grandi sono autorizzate a tale ramo d'assicurazione; la loro attività inoltre è sottoposta, per gran parte, al controllo delle autorità. Di conseguenza, le stipulazioni sono poche e per lo più si limitano ad alcuni grossi rischi nell'industria ed ai casi di grandi giacenze di merci in magazzino. Oltre all'assicurazione contro gli incendi da terremoti, si effettua anche l'assicurazione contro i danni sismici veri e propri, purchè esista l'assicurazione contro gli incendi.

Riassicurazione

Altre brevi notizie tecniche assicurative sono date in proposito. Il riassicuratore, come anche il primo assicuratore, fa delle riserve di fronte al rischio del terremoto; di regola si assume il rischio del terremoto soltanto insieme a quello d'incendio. La riassicurazione comune contro gli incendi ed il terremoto elimina le eventuali difficoltà che s'incontrano nel decidere se un dato danno sia da attribuire ad un incendio o ad un terremoto che l'ha preceduto.

Francesco Penta