

Prot. n. AMB/GEO/02/28468

Prot. n. Z1.2002.0044628

Bologna/Milano, 10 ottobre 2002

Presidenza del Consiglio dei Ministri

Segreteria Conferenza permanente per i rapporti
tra lo Stato le Regioni e le Province Autonome
ROMADipartimento della Protezione Civile
Servizio Sismico Nazionale
ROMAp.c. Presidente della Conferenza dei Presidenti
delle Regioni e delle Province Autonome
c/o CINSEDO
ROMAp.c. Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome
LORO SEDI

OGGETTO: *TAVOLO TECNICO PRESSO LA CONFERENZA STATO-REGIONI, PER L'ATTUAZIONE DELL'ART. 93, COMMA 1, LETT. G) E COMMA 4, DEL D.LGS. N. 112/1998.*

Con la presente si intende dare riscontro alla nota di pari oggetto, prot. n. 3641/02/3.2.4 dell'11 luglio 2002, dove si evidenzia che: "*Come convenuto nell'incontro tecnico del 4 luglio u.s., le Regioni possono fare pervenire contributi al riguardo a questa Segreteria e al Servizio Sismico Nazionale al fine di consentire al Dipartimento della Protezione Civile di elaborare una bozza di documento di lavoro da sviluppare congiuntamente in un prossimo incontro tecnico*".

Si è ritenuto utile, a tal fine, formulare questa unica nota congiunta da parte delle due scriventi Regioni, Emilia-Romagna e Lombardia, in quanto entrambe:

- nella piena consapevolezza del nuovo intreccio di competenze tra Stato e Regioni, di cui all'art. 93, comma 1 lett. g) e comma 4, e all'art. 94, comma 2 lett. a), del D.Lgs. n. 112/98,
- e avendo, di conseguenza e per tempo, coinvolto il Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Milano attraverso appositi contratti di ricerca per la definizione di elementi tecnici finalizzati a valutazioni di pericolosità sismica di base dei rispettivi territori regionali,

sono ora in possesso di risultati che, per quanto aderenti e dettagliati per ciascuna delle aree territoriali, emergono da una medesima metodologia di analisi.

Pertanto, nell'intento di fornire un ulteriore "*Contributo per la proposta di definizione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche*", accanto a quello già fornito dal Servizio Sismico Nazionale e inviato a tutte le Regioni e Province Autonome con la sopracitata nota dell'11 luglio 2002, vengono trasmessi come ALLEGATI:

- ◆ un documento di sintesi che riassume, per entrambe le Regioni, metodologia seguita e stime correlate ad analisi di sensibilità dei risultati per ciascuna delle diverse ipotesi motivatamente introdotte a causa delle incertezze insite nel problema (e che viene inviato anche alle altre Regioni e Province Autonome);

./.

- ◆ le due relazioni in forma estesa, per Emilia-Romagna e Lombardia, prodotte a conclusione dei rispettivi contratti di ricerca con il Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Milano.

Durante l'incontro tecnico del 4 luglio 2002 venne sottolineata in più interventi, oltre che condivisa da tutti i presenti, la necessità di coinvolgimento di rappresentanti del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per l'auspicato prosieguo di un "tavolo di concertazione" tra Stato e Regioni per una organica ed esaustiva trattazione del tema di cui all'oggetto.

Nel merito del tema, avendo sempre come riferimento il disposto normativo del citato art. 93, comma 1 lett. g) e comma 4, è stato peraltro sottolineato che i successivi incontri tecnici possano affrontare e approfondire anche alcuni collegamenti concettuali determinanti tra definizione dei "*criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche*" e contenuti delle "*norme tecniche per le costruzioni nelle zone sismiche*". A tale proposito si sono citate come esemplificazioni significative gli interrogativi che sorgono in merito a:

- come potere/dovere tener conto (nella definizione delle azioni sismiche) di eventuali "fattori di amplificazione" del moto sismico atteso, tanto più laddove simili "fattori" siano stati quantificati sperimentalmente;
- come "misurare" un grado di sicurezza da raggiungere attraverso interventi di "miglioramento" (non di "adeguamento") su edifici esistenti, senza incentivare interventi stravolgenti i rapporti tra rigidità e tra pesi degli elementi strutturali degli edifici in muratura, specie se storici;
- come utilizzare correttamente detti "fattori" nel processo di formazione della pianificazione urbanistica generale e attuativa.

Al fine di fornire, anche per affrontare detti interrogativi, materiali utili alla riflessione e agli approfondimenti da svolgere congiuntamente si trasmettono come ALLEGATI:

- ◆ per quanto riguarda la Regione Emilia-Romagna, la relazione conclusiva di attività di ricerca, condotte d'intesa con la Provincia di Forlì-Cesena e l'Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali (IDPA) del CNR di Milano, finalizzate alla definizione di linee guida per la elaborazione di microzonazioni sismiche e, in quest'ambito, la valutazione degli effetti di sito nella località di Predappio bassa individuata come prima area campione tra gli insediamenti di fondovalle appenninici, nonché nel territorio compreso tra Forlì e Cesena, individuato come esempio di area vasta in pianura;
- ◆ per quanto riguarda la Regione Lombardia, il Volume sulla "*Determinazione del rischio sismico a fini urbanistici in Lombardia*", prodotto in collaborazione con il C.N.R. – I.R.R.S. e pubblicato nel 1996. Tale documento (corredato da grafici e schede), in base ai dati relativi alla pericolosità sismica di base, alla pericolosità sismica locale con i possibili coefficienti d'amplificazione e ai dati di vulnerabilità degli edifici, fornisce in maniera quantitativa il valore di rischio sismico in ciascuno dei Comuni classificati sismici in Lombardia.

La metodologia e i risultati derivanti da tale studio, sono esplicitamente richiamate dalla Legislazione regionale al fine di fornire indicazioni per l'adeguamento degli strumenti urbanistici nei comuni sismici. Si ritiene quindi utile allegare anche la Deliberazione della Giunta Regionale n°7/6645/01 "*Approvazione direttive per la redazione dello studio geologico ai sensi dell'Art.3 della L.R. 41/97 (prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico mediante strumenti urbanistici generali e loro varianti)*".

Rimanendo a disposizione per ulteriori apporti collaborativi, si inviano distinti saluti.

Regione Emilia-Romagna
D. G. Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa
Il Direttore Generale
(Dott.ssa Lea Boschetti)

Regione Lombardia
D. G. Territorio e urbanistica
Il Direttore Generale
(Ing. Mario Rossetti)



Contributo per la proposta di definizione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche¹

Premessa

Questo contributo si colloca nell'ambito del tavolo tecnico presso la Conferenza Stato-Regioni per l'attuazione dell'art. 93, comma 1, lettera g) e comma 4, del decreto legislativo n. 112/98. Esso riguarda la definizione di criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche in Italia a partire dagli studi sulla "pericolosità di base".

Recentemente il Servizio Sismico Nazionale ha fatto circolare un suo contributo per la proposta di definizione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche, inviato a tutte le Regioni e Province Autonome con nota della Segreteria della Conferenza Stato-Regioni, prot. n. 3641/02/3.2.4 in data 11 luglio 2002.

Rispetto a tale contributo del Servizio Sismico Nazionale, fermi restando i riferimenti introduttivi e legislativi, si ritiene di arricchire la base per la discussione inviando questa nota.

Considerazioni generali

Gli studi realizzati allo scopo di definire valutazioni di pericolosità in vista della revisione della classificazione sismica, hanno sviluppato analisi di sensibilità dei risultati alle diverse ipotesi che devono essere introdotte a causa delle incertezze insite nel problema. In particolare si sono considerate:

- a) l'influenza della scelta degli intervalli temporali nei quali considerare gli eventi del passato per il calcolo dei tassi di sismicità, in relazione ai livelli di intensità o magnitudo considerate;
- b) l'influenza dell'introduzione di un limite superiore di magnitudo per gli eventi attesi nelle varie zone sismogenetiche;
- c) le differenze derivanti dall'utilizzo di procedure che prevedono la conversione dei dati di intensità epicentrale in magnitudo e l'attenuazione in termini di magnitudo, distanza e accelerazione, rispetto ad altre procedure che utilizzano attenuazioni in termini di intensità e conversioni da intensità locale ad accelerazione;
- d) le differenze tra le diverse leggi di attenuazione e l'influenza del modo di considerare la dispersione dei dati empirici sui quali si basano le leggi di attenuazione; in particolare si sono considerate sia leggi di attenuazione circolari ed uguali per tutte le zone, sia leggi di attenuazione caratteristiche per ogni zona che hanno, in alcuni casi, una forma non circolare;

¹ Il presente contributo deriva dalle relazioni conclusive di contratti di ricerca stipulati nel 2001 dalla Regione Emilia Romagna e dalla Regione Lombardia con il Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Milano.

e) l'influenza dell'ipotesi di distribuzione spaziale uniforme degli eventi all'interno delle zone sismogenetiche; in particolare si sono considerate le differenze derivanti dall'applicazione di procedure alla "Cornel" o "metodo misto".

Le analisi effettuate hanno mostrato che le diverse alternative possibili possono avere influenze anche significative sui risultati; inoltre l'influenza delle ipotesi porta a variazioni più o meno marcate nelle diverse parti del territorio considerato. A titolo di esempio si riportano in tabella 1, per alcuni comuni delle due regioni, i valori medi, minimi e massimi di PGA(g) ottenuti per il periodo di ritorno di 500 anni, considerando tutte le ventitré prove effettuate.

Tabella 1 - Valori del picco di accelerazione medi, massimi, minimi considerando tutte le ventitré prove effettuate

Comune	PGA media	Valore massimo	Valore minimo
Siziano (PV)	0.0560	0.0878	0.0341
Pertica Bassa (BS)	0.1131	0.3477	0.0257
Goro (FE)	0.0582	0.0856	0.0338
Travo (PC)	0.1027	0.1656	0.0471
Gatteo (FO)	0.2237	0.4263	0.0962

Va anche considerato che le differenze derivanti dalle diverse ipotesi modificano sia i valori assoluti della pericolosità dei diversi territori comunali, sia la pericolosità relativa tra comune e comune: questo fatto si spiega considerando che diverse ipotesi e diversi approcci tendono a mascherare o a esaltare le differenze di stile nella sismicità delle diverse aree sismogenetiche del territorio nazionale. Ad esempio, in tabella 2 sono messi a confronto i valori del picco di accelerazione per un periodo di ritorno di 500 anni ottenuti in 2 delle 23 prove effettuate per i comuni di Torriana (RN) e Collagna (RE). Nel primo caso si è utilizzata l'intensità epicentrale, l'attenuazione in termini di intensità, il metodo misto e la trasformazione intensità al sito – picco di accelerazione (prova 2p); nel secondo caso invece si è utilizzata la trasformazione intensità epicentrale - magnitudo, l'attenuazione in termini di accelerazione - magnitudo – distanza senza deviazione standard, un approccio alla Cornel e la troncatura in magnitudo, (prova 8p). Si può notare che con la prova 2p il comune di Torriana presenta un valore più elevato di PGA(g), al contrario di quanto succede per la prova 8p.

Tabella 2 - Valori del picco di accelerazione (g) ottenuti in due diverse prove

Comune	Prova effettuata	
	2p	8p
Torriana (RN)	0.1872	0.1943
Collagna (RE)	0.1184	0.2136

E' stata affrontata anche la questione della scelta dei parametri utilizzati per misurare la pericolosità, in base ai quali ordinare per livelli crescenti di pericolosità i diversi siti, al fine di operare le scelte di classificazione. Ciò è reso necessario dal fatto che si devono confrontare zone caratterizzate da eventi relativamente frequenti ma di moderata energia con altre zone

dove si hanno eventi più rari ma di elevata energia; in tali situazioni la scelta di un fissato periodo di ritorno può non essere esaustiva nella definizione della reale pericolosità di un sito. A titolo di esempio si riportano in tabella 3 i valori del picco di accelerazione (g) per diversi periodi di ritorno, ricavati in una delle prove effettuate (prova 2p già citata), per i comuni di Compiano (PR), Luzzara (RE) e Caronno Varesino (VA), Camisano (CR). Si può notare che se si considerano i valori relativi al periodo di ritorno di 250 anni i comuni di Luzzara e Camisano risultano avere valori più elevati rispettivamente dei comuni di Compiano e Caronno Varesino, mentre per un periodo di ritorno di 1000 anni succede il contrario.

Tabella 3 - Valori del picco di accelerazione per diversi periodi di ritorno per una delle prove effettuate (2p)

Comune	Periodo di ritorno		
	250	500	1000
Compiano (PR)	0.110	0.151	0.202
Luzzara (RE)	0.128	0.150	0.170
Caronno Varesino (VA)	0.013	0.101	0.142
Camisano (CR)	0.081	0.101	0.121

Si sono, quindi, usati come indicatori della pericolosità sia il picco di accelerazione atteso per assegnati periodi di ritorno sia il danno medio annuo per edifici standard di assegnata vulnerabilità. Questo parametro è ancora una misura di pericolosità perché il danno è calcolato con riferimento ad un edificio ideale, identico in tutti i siti del territorio considerato.

Il secondo indicatore ha il vantaggio di dipendere dall'intera distribuzione probabilistica che descrive la pericolosità del sito e, pertanto, consente di evitare l'inconveniente di stabilire una graduatoria di pericolosità tra i vari comuni, dipendente dal periodo di ritorno scelto come riferimento. Inoltre si è distinta la quota parte del danno atteso dovuta agli eventi più frequenti, in grado di provocare danni ma non il collasso, da quella dovuta agli eventi più violenti e più rari, che provocano il collasso dell'edificio standard: il rapporto tra le due quote di danno varia da zona a zona, evidenziando la differenza di stile nell'accadimento dei terremoti prima citata.

Si sono inoltre considerate le probabilità di superare in 50 anni i valori di accelerazione che corrispondono all'inizio del danneggiamento e al collasso, sempre con riferimento a edifici standard di assegnata vulnerabilità. E' emerso che la differenza tra la probabilità di eccedenza dell'accelerazione di inizio danno e la probabilità di eccedenza dell'accelerazione di collasso è sensibilmente variabile da sito a sito. Il danno atteso e la probabilità di eccedenza dell'accelerazione di inizio danno e di collasso sono quindi adatti a distinguere quelle parti di territorio caratterizzate da eventi relativamente frequenti ma di moderata severità da quelle caratterizzate da una probabilità non trascurabile di eventi violenti.

Infine, si è considerato il quadro di danneggiamento provocato, sempre ad edifici standard, dal massimo evento verosimilmente verificatosi in ogni comune; questo parametro può fornire indicazioni di una condizione particolarmente sfavorevole che potrebbe verificarsi.

Conclusioni

Alla luce di quanto è stato esposto finora, emerge la necessità di definire criteri abbastanza ampi in modo da garantire alle amministrazioni di operare le scelte necessarie per adeguare la revisione della classificazione alle condizioni fisiche e socio economiche di ogni Regione.

D'altra parte, i criteri devono essere tali da garantire un sufficiente livello di omogeneità tra le decisioni delle diverse Regioni. A tal fine si possono ipotizzare indicazioni di questo tipo:

- le scelte di classificazione devono derivare da analisi di pericolosità che facciano emergere le possibili variabilità dei risultati;
- le analisi di pericolosità devono basarsi su tutte le informazioni al momento disponibili (cataloghi, modelli sismogenetici, modelli di attenuazione, massimi risentimenti, ecc.);
- gli indicatori sui quali basare le scelte di classificazione devono essere sia di tipo classico (PGA per assegnati periodi di ritorno), sia di tipo integrale (danno atteso per edifici standard); si devono considerare, anche, le probabilità di eccedenza dell'indicatore di scuotimento che corrisponde alla soglia di inizio danno e alla soglia di collasso per un edificio standard, con vulnerabilità corrispondente al livello di protezione che si deciderà di assumere;
- devono essere tenute in conto le differenze da sito a sito nel rapporto tra le due soglie predette in quanto elemento utile per distinguere situazioni caratterizzate da eventi frequenti ma di media severità e situazioni che presentano eventi relativamente rari ma particolarmente violenti;
- devono essere evidenziate sia l'entità dei costi che diversi livelli di protezione comportano sia la diminuzione di danno atteso che consegue alla scelta di livelli di protezione più elevati.

I criteri devono prevedere, inoltre, che vengano esplicitate le motivazioni delle scelte di classificazione operate, nella piena consapevolezza delle conseguenze che dette scelte comportano sulle politiche tipiche di Regioni, Province e Comuni (es. programmazione degli interventi di edilizia residenziale pubblica, definizione dei costi di costruzione, normativa tecnica edilizia, procedure di controllo edilizio, analisi a corredo della pianificazione urbanistica per le verifiche di sostenibilità, ecc.).

I criteri devono altresì indicare una procedura di aggiornamento sufficientemente snella per consentire di mettere in conto rapidamente eventuali avanzamenti significativi nelle conoscenze di base (revisioni di un certo peso dei cataloghi, progressi nella definizione dei modelli di attenuazione, approfondimenti nella conoscenza della geometria e della potenzialità delle sorgenti, ecc.).

Infine, onde consentire scelte razionali, i criteri devono fornire stime sia dei maggiori costi derivanti dai diversi livelli di classificazione e sia della conseguente riduzione del danno atteso. Per il secondo aspetto si può fare riferimento ai valori di danno atteso per diversi valori di vulnerabilità, tenendo conto che è possibile associare diversi livelli di vulnerabilità ai diversi valori dalle azioni di progetto prescritti dalla normativa.

Per il primo aspetto, la questione si pone in modo sostanzialmente diverso nel caso di progettazione di nuove costruzioni e nel caso di interventi sull'esistente.

I maggiori costi per la protezione dai terremoti, nel caso di nuove progettazioni, sono in genere piuttosto modesti, almeno per le ordinarie strutture residenziali: si possono stimare incrementi di costo, ovviamente variabili in funzione della severità della norma, contenuti nell'ordine di qualche per cento.

Se si considerano, invece, gli interventi sull'esistente, i costi sono estremamente variabili in funzione del grado di abbattimento della vulnerabilità che si desidera ottenere. A titolo di esempio si riportano nella tabella 4 i valori dei costi di intervento, espressi in percentuale del

costo di nuova costruzione, e l'abbattimento di vulnerabilità conseguente, per alcuni possibili tipi di intervento: in particolare la sola realizzazione di collegamenti tra le pareti ortogonali (tipo 1), la sola eliminazione delle spinte in copertura e la sistemazione della stessa (tipo 2), il miglioramento, come definito dalla normativa vigente, con prescrizioni aggiuntive del tipo di quelle emanate dopo i terremoti del 1984 in Italia centrale o in occasione del terremoto umbro marchigiano del 1997 (tipo 3), l'adeguamento ai sensi della normativa vigente (tipo 4). Non si considera la demolizione e ricostruzione in quanto si ricade nel caso precedente, con i costi aggiuntivi per la demolizione.

Nella tabella 5 l'abbattimento di vulnerabilità, per ognuno degli interventi, è indicato in funzione della vulnerabilità originaria dell'edificio.

Tabella 4 - Costi di intervento e riduzione di vulnerabilità in funzione del tipo di intervento

Tipo di intervento	Indice di costo	Riduzione media di vulnerabilità
1	.090	4.5
2	.092	7.1
3	.162	10.9
4	.493	18.1

Tabella 5 - Riduzione di vulnerabilità in funzione del tipo di intervento e della vulnerabilità iniziale.

Vulnerabilità media	Riduzione di vulnerabilità per tipo di intervento			
	1	2	3	4
0-20	.3	1.2	1.2	2.3
20-40	3.8	6.5	10.7	18.4
40-60	8.3	12.3	19.6	31.5
>60	16.6	21.3	29.2	46.2

E' ragionevole pensare che le amministrazioni regionali debbano essere assistite nella predisposizione delle rappresentazioni della pericolosità sulle quali basare le scelte di classificazione. Sarebbe opportuno che i criteri contenessero uno schema operativo che potrebbe essere di questo tipo:

- un apposito gruppo di lavoro, tra Stato e Regioni, appoggiato ad una struttura tecnica a livello nazionale effettua, o fornisce assistenza per effettuare, tutte le analisi necessarie per predisporre gli elementi sopra descritti, esplicitando la significatività degli indicatori e dei metodi utilizzabili; ovviamente tale struttura potrà avvalersi di tutte le collaborazioni che riterrà necessarie ed interagirà con le strutture tecniche regionali in grado di fornire indicazioni utili;
- amministrazione centrale e Regioni concordano il quadro di criteri generali;
- le strutture tecniche regionali predisporranno il quadro di opzioni di classificazione possibili, con particolare riferimento alle specificità di ogni singola Regione;
- gli amministratori prenderanno le decisioni politiche sulla base delle opzioni predisposte dalle strutture tecniche regionali che, successivamente, daranno attuazione alla revisione della classificazione;

- ogni Regione deciderà il grado di coinvolgimento delle autonomie locali nelle varie fasi del processo, in base a modalità che riterrà più opportune.