

LA VALUTAZIONE E RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO: INIZIATIVE NAZIONALI

Dolce, M.¹, De Sortis, A.¹, Di Pasquale, G.¹, Ferlito, R.¹, Goretti, A.¹, Paoli, G.¹, Papa, F.¹,
Papa, S.¹, Pizza, A. G.¹, Sergio, S.¹, Severino, M.¹

⁽¹⁾ Dipartimento Protezione Civile, Presidenza Consiglio dei Ministri, via Vitorchiano 4 – 00189 Roma

SOMMARIO

Con l'OPCM 3274/2003 è stata emanata la nuova classificazione sismica nazionale e le nuove norme tecniche per le costruzioni in zona sismica ed è stata varata una urgente azione di verifica sismica delle opere cosiddette "strategiche e rilevanti". Successivamente le OPCM 3362 e 3376 del 2004 hanno disciplinato il finanziamento di migliaia di verifiche sismiche su opere strategiche e rilevanti e sono stati avviati lavori di miglioramento ed adeguamento sismico su centinaia di edifici ed opere infrastrutturali. Nel lavoro vengono presentate le attività che in questo contesto sono state effettuate dal Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri, in coordinamento con Regioni ed altre Amministrazioni statali: l'individuazione delle tipologie delle opere strategiche e rilevanti di competenza statale e regionale, la messa a punto di criteri condivisi di ripartizione delle risorse fra le Regioni e fra le Amministrazioni dello Stato, la definizione di programmi delle verifiche e di piani degli interventi di riduzione del rischio sismico, l'emanazione di indicazioni tecniche per le verifiche e di schede di sintesi per la raccolta e l'omogeneizzazione dei risultati delle verifiche, il costante monitoraggio delle attività, che sono ancora in corso. Dall'esposizione emerge che il significativo ammontare delle risorse impegnate, pari a 200 milioni di euro in due annualità, consente di far fronte ad una minima parte delle necessità del Paese, cosa che rende quanto mai necessario dare un carattere di continuità e certezza a questi interventi. Infine sono presentate alcune prime valutazioni sulla distribuzione delle tipologie degli interventi e su possibili azioni future in tale settore, con cenni sul raccordo con altre iniziative simili, quali il piano straordinario per la messa in sicurezza degli edifici scolastici.

1.0 PREMESSA

A seguito del tragico crollo della scuola nel Comune di San Giuliano di Puglia, durante l'evento sismico del 2002 in Molise e Puglia, la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha avviato alcune importanti iniziative di riduzione del rischio sismico.



Figura 1. San Giuliano di Puglia 3/10/02, M=5,4 - 29 vittime

Già negli anni precedenti il Dipartimento della Protezione Civile aveva operato per promuovere la conoscenza dei rischi e per mettere a punto strumenti per la loro riduzione. In particolare, nel campo sismico, aveva effettuato una valutazione di rischio del patrimonio abitativo e della popolazione (Bramerini et al., 1995) a supporto della concessione di incentivi. Aveva anche proposto una nuova classificazione sismica (Gruppo di lavoro, 1999) ed aveva messo a punto programmi di prevenzione in Sicilia Orientale basati su indicatori di rischio (Di Pasquale et al., 2001). In collaborazione con il Ministero della Salute aveva

contribuito alla messa a punto di schede di censimento del patrimonio ospedaliero e, ancora, in collaborazione con il Ministero della Salute e con il Ministero dei Lavori Pubblici, aveva contribuito alla scrittura di Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica degli ospedali (Min. Salute, 2002), da utilizzare a supporto della programmazione di interventi finanziati dall'art. 20 della legge finanziaria n. 67/88.

Il tragico evento prima richiamato ha determinato una forte accelerazione delle azioni volte alla riduzione del rischio sismico, con la pubblicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) n. 3274 del 2003. Con essa si è agito, in modo integrato e coordinato sui fattori di rischio (pericolosità, vulnerabilità ed esposizione). Infatti è stata emanata la nuova classificazione sismica nazionale, intervenendo sulla definizione "ufficiale" della pericolosità; sono state introdotte nuove norme tecniche per le costruzioni in zona sismica nell'intento di ridurre la vulnerabilità del costruito, graduandola in funzione delle prestazioni attese e degli usi. Data la particolare situazione del Paese, caratterizzata da un rilevante numero di opere costruite in zona a media o ad alta pericolosità, senza criteri antisismici, è stata anche varata un'urgente azione di verifica sismica delle opere cosiddette "strategiche e rilevanti", da condurre in 5 anni a carico dei proprietari o gestori di queste opere. Quest'ultima operazione è motivata dal fatto che per moltissime opere "strategiche per finalità di protezione civile", quali ospedali, caserme dei VVF e delle FF.AA, municipi, prefetture, grandi reti di comunicazione stradale e ferroviaria, grandi reti di distribuzione dell'energia etc.) non è noto il grado di sicurezza nei confronti dell'azione sismica, ma, paradossalmente, è proprio su di esse che si fa conto per l'intervento in emergenza. Conoscere la loro effettiva affidabilità è quindi fondamentale per ridurre il rischio in quanto il fallimento di queste opere non comporta solo un rischio all'opera in sé, ma indebolisce la risposta complessiva del sistema di gestione dell'emergenza.

Sempre l'OPCM 3274/03 ha previsto la possibilità di investire fondi pubblici a supporto della ricognizione delle condizioni di sicurezza delle opere strategiche e rilevanti: possibilità che si è concretizzata attraverso l'art. 32 bis del D.L. 30/9/2003 n. 269 (legge di conversione 326/03), che ha istituito un apposito Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri, il cui uso è stato in parte disciplinato dalle Ordinanze 3362/04 e 3376/04 (OPCM 2004) e s.m.i., con le quali si sono finanziati anche primi interventi di miglioramento ed adeguamento sismico.

2.0 LA VERIFICA DI SICUREZZA DI OPERE STRATEGICHE E RILEVANTI

Le verifiche sismiche delle opere strategiche e rilevanti dovranno essere effettuate entro cinque anni dalla data della pubblicazione dell'ordinanza (e quindi entro il maggio 2008). Tale termine è stato spostato al 31/12/2010 dal decreto legge 31/12/2007 n.248, così come modificato dalla legge di conversione del 28/02/2008 n. 31, art 20, c.5. Scopo delle verifiche è accertare il livello di adeguatezza delle opere rispetto agli standard definiti dalle norme tecniche e dalla classificazione sismica emanati con l'OPCM 3274/03. I risultati delle stesse consentono di stabilire priorità di intervento da considerare in sede di programmazione dell'utilizzo di risorse economiche disponibili. L'OPCM 3274/03 prevede la non obbligatorietà della verifica per le opere costruite secondo le norme sismiche vigenti successivamente al 1984, ubicate in territori che non hanno subito un incremento di pericolosità con la classificazione sismica 2003. Dispone inoltre la priorità di accesso ai finanziamenti per edifici ed opere ubicate nelle zone sismiche 1 e 2.

3.0 TIPOLOGIE DI OPERE

Stato e Regioni hanno ritenuto opportuno condividere i principi base per la definizione delle opere "strategiche e rilevanti" di rispettiva competenza, attraverso una serie di riunioni dell'apposito Tavolo Tecnico istituito in sede di Conferenza Unificata. Si è partiti da una lista "problematica" basata anche su un confronto con il passato e norme di altri paesi. Si è quindi pervenuti al primo provvedimento che ha definito gli elenchi di opere di competenza statale (decreto del Capo DPC n. 3685 del 21/10/2003) a cui sono seguiti analoghi provvedimenti regionali. Gli elenchi suddetti, sia statali, sia regionali, portano a descrivere, in termini molto ampi, il patrimonio edilizio sul quale dovranno essere effettuate le verifiche.

Una stima sommaria delle volumetrie e del numero di opere potenzialmente interessate dalle verifiche era stata effettuata dal DPC estrapolando i dati del censimento LSU degli edifici strategici e rilevanti effettuato in alcune regioni italiane (AA. VV. 1999). Il numero di edifici ante 1980 da sottoporre a verifica è stato stimato in circa 75.000, di cui circa 35.000 nelle zone 1 e 2. Ad essi occorre aggiungere le infrastrutture, le lifelines, le opere d'arte e gli edifici a destinazione commerciale/industriale. Si arriva a valori impressionanti sia come numero di oggetti sia come cubature e/o superfici di costruito da verificare.

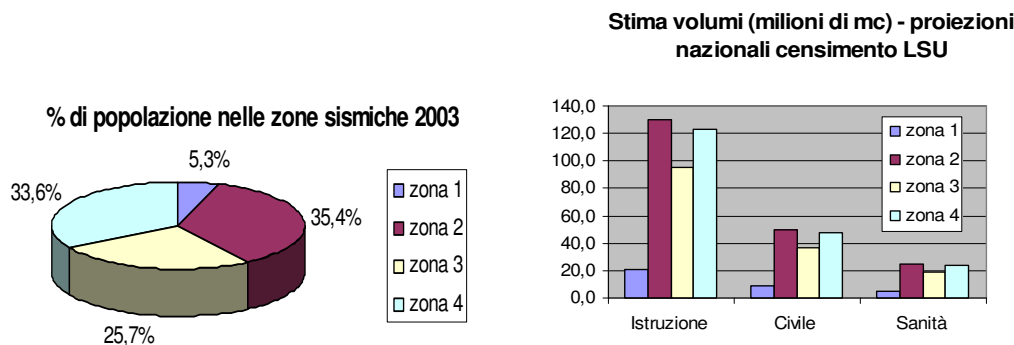


Figura 2. Alcune proiezioni statistiche sul rischio sismico

4.0 I PRIMI FINANZIAMENTI

Il Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri prevede la spesa di euro 73.487.000 per l'anno 2003 e di euro 100.000.000 per ciascuno degli anni 2004 e 2005. I fondi 2003 sono stati utilizzati in modo specifico per interventi mirati. Con le Ordinanze 3362/04 e 3376/04 recanti "Modalità di attivazione del Fondo per interventi straordinari della PCM istituito ai sensi dell'art. 32 bis del D.L. 269/03" sono state disposte:

- la ripartizione dei finanziamenti per ciascuna Regione e/o Amm.ne Statale (tenendo conto dei differenziati livelli di rischio che caratterizzano i diversi territori regionali)
- le modalità di utilizzo di tali finanziamenti.

Gli interventi ammessi a finanziamento riguardano le seguenti tipologie:

- a) verifiche tecniche (art.2, comma 4, Ord. 3274/03);
- b) interventi di adeguamento o miglioramento a seguito di verifiche;
- c) interventi di adeguamento o miglioramento in base a studi precedenti già disponibili, anche in assenza di verifiche.

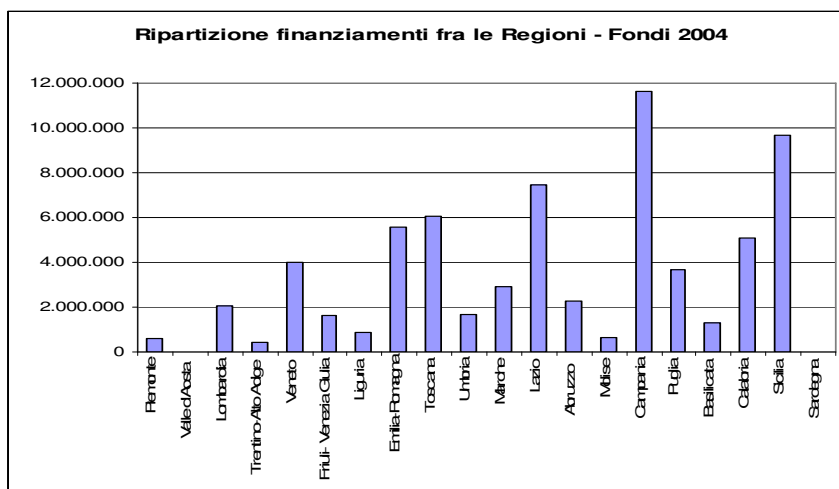


Figura 3. Ripartizione dei finanziamenti fra le Regioni (€)

Nella figura 3 è riportato l'istogramma con la ripartizione dei fondi 2004 nelle varie regioni, che traduce l'analoga tabella allegata all'OPCM 3362/04. Il criterio di ripartizione utilizzato tiene conto dei differenziati livello di rischio attraverso la combinazione della popolazione residente nel territorio con i livelli di accelerazione di picco al suolo assegnati a ciascuna zona sismica. Si considerano solo le zone 1, 2 e 3. Il risultato è che le Regioni a cui è stata destinata l'aliquota maggiore sono la Campania (circa € 11,6 milioni) e la Sicilia (circa € 9,6 milioni). Le regioni con modeste estensioni di territorio classificato e con popolazione poco numerosa hanno avuto a disposizione risorse inferiori. Nella ripartizione dei fondi per l'anno 2005 sono stati introdotti correttivi per consentire anche a queste regioni la disponibilità di un importo minimo di finanziamenti sufficiente a consentire un numero significativo di verifiche.

5.0 LA GESTIONE DEI FONDI

Ogni regione ha predisposto un programma temporale della verifiche ed un piano degli interventi in cui era indicato:

- volume (per gli edifici) o superficie (per i ponti) dell'intervento;
- costi convenzionali (secondo criteri stabiliti nell'all. 2 dell'OPCM 3362/04);
- quota percentuale finanziabile con proprie risorse;
- soggetti beneficiari ed attuatori;

Analoghi piani e programmi sono stati predisposti dagli Enti Statali in base al disposto dell'OPCM 3376/04. Per tali Enti non è stata fatta una ripartizione preventiva, bensì una graduatoria delle proposte redatta dal DPC, secondo valutazioni di riduzione del rischio sismico.

Per la ripartizione dei fondi 2004 fra le singole Amministrazioni Statali e per la ripartizione regionale, sono stati emanati fra giugno e agosto 2005 appositi Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM 2005) e le relative somme sono state trasferite. Per la ripartizione dei fondi 2005, sono state emanate nel mese di marzo 2006 le Ordinanze 3502 e 3505 (OPCM 2006), con le quali sono state attivate analoghe procedure per la programmazione e pianificazione delle Regioni e degli Enti Statali. I suddetti programmi per i fondi 2005 sono stati predisposti dalle Regioni e, dopo la fase istruttoria, sono stati firmati i relativi Decreti da parte del Presidente del Consiglio il 5/3/07 e pubblicati nella G.U. n. 154 del 5/7/07. L'iter di definizione dei piani e programmi facenti capo ad Amministrazioni Statali a valere sui fondi 2005, si è concluso con la pubblicazione in G.U. del 2/8/07

Il citato art. 32 bis del D.L. 30/9/2003 n 269, infatti, prevede che tutti i finanziamenti siano definiti mediante Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, sentito il Ministro per l'economia, indicando gli interventi, i soggetti beneficiari e le risorse assegnate. La procedura è quindi relativamente snella: i programmi regionali pervengono entro termini prefissati al Dipartimento, che ne cura l'istruttoria e chiede eventuali precisazioni o correzioni; successivamente le bozze di DPCM sono inviate dal DPC al Ministro per l'economia per il parere ed infine al Presidente del Consiglio per la firma. Con questa procedura l'emanazione dei piani a valere sui fondi 2004 è stata relativamente veloce; a gennaio 2005 sono stati presentati i piani delle Regioni; le istruttorie si sono concluse entro i primi giorni di aprile, i DPCM sono stati firmati il 6 giugno e pubblicati a metà luglio in Gazzetta Ufficiale. A finanziamento avvenuto si sono però palesate difficoltà di vario tipo: a) variazioni di proprietà o di destinazione d'uso di alcune opere, intervenute nel lasso di tempo intercorso fra la presentazione dei piani e l'emanazione dei DPCM; b) difficoltà di alcuni soggetti beneficiari a garantire il previsto cofinanziamento, c) difficoltà di rispettare le stringenti tempistiche previste dall'Ordinanza dovendo contemporaneamente espletare le procedure per l'affidamento di incarichi o per bandire le gare per i lavori; d) in alcuni casi difficoltà di coordinare i finanziamenti del Fondo con quelli derivanti, ad esempio, da risorse Comunitarie. L'insieme di questi contrattempi ha richiesto l'emanazione di DPCM correttivi, con i quali sono state annullate 435 delle 2838 verifiche e 8 dei 111 interventi previsti dai DPCM emanati a giugno 2005. In termini di contributi sono stati annullati, per essere sostituiti, circa il 15 % degli importi per verifiche e circa l' 8% degli importi per interventi, la cui attivazione è stata ritardata. Ulteriori piccole dilazioni si sono rese necessarie per consentire ad alcune Regioni di supplire all'incapacità finanziaria di alcuni comuni, intervenuta a seguito di disposizioni restrittive previste dalle leggi finanziarie. Tutto ciò ha comportato proroghe dell'ordine di tre mesi rispetto alle tempistiche originariamente previste per l'affidamento degli incarichi di verifica e per i bandi di gara dei lavori. Ovviamente lo strumento del DPCM, che ha vantaggi di speditezza quando si ha a che fare con masse di provvedimenti finanziati contemporaneamente, diventa più farraginoso quando deve essere utilizzato per seguire situazioni singole, con evoluzioni sfalsate nel tempo.

Difficoltà simili si sono incontrate con il finanziamento dei programmi e piani delle Amministrazioni dello Stato che ha portato all'assegnazione delle risorse finanziarie annualità 2004 con la pubblicazione del DPCM del 6.8.05 in Gazzetta Ufficiale n. 263 del 11/11/05. Per queste ultime i vincoli di bilancio hanno in qualche caso reso impossibile il cofinanziamento del contributo del Fondo, anche in presenza di disponibilità di cassa. Inoltre il trasferimento dal Fondo della PCM all'Amministrazione avviene tramite il Ministero dell'economia, il quale provvede alla riassegnazione all'Amministrazione beneficiaria solo su esplicita richiesta di quest'ultima. Il doppio adempimento ha richiesto diversi mesi e la concreta disponibilità dei fondi 2004 è intervenuta solo a fine 2006, in un periodo in cui non è possibile dar corso ad impegni. La

conseguenza è stata che all'inizio del 2007 le Amministrazioni hanno dovuto reiterare la richiesta al Ministero dell'economia, essendo cambiato l'anno di riferimento.

Per quanto riguarda i piani e programmi statali relativi ai fondi dell'annualità 2005, come avvenuto per l'annualità precedente sono state invitate tutte le Amministrazioni statali a presentare i propri programmi e piani. Le richieste, sono risultate ampiamente superiori alla disponibilità, anche alla luce della circostanza che il 30% dei fondi per l'annualità 2005, ossia € 9.750.000,00 su un totale di € 32.500.000,00, è riservato ad interventi di miglioramento o adeguamento sismico la cui necessità emerga dalle verifiche sismiche (tipologia b). La ripartizione definitiva concordata con tutte le Amministrazioni statali è stata inserita in un Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri pubblicato il 2/8/07.

Verifiche Tecniche – Costo Convenzionale & Quota % Finanziabile

Il Costo convenzionale per **EDIFICI** è comprensivo di indagini necessarie

Il volume (in m³) è valutato dallo spiccatto delle fondazioni

Fasce di Volume (m³)	Costo unitario (€/m³)	Costo convenzionale della verifica
fino a 10.000 mc	2,50	2,50 euro per intero volume
oltre 10.000 e fino a 30.000	1,80	25.000,00 + 1,80 per parte eccedente 10.000
oltre 30.000 e fino a 60.000	1,20	61.000,00 + 1,20 per parte eccedente 30.000
oltre 60.000 e fino a 100.000	0,60	97.000,00 + 0,60 per parte eccedente 60.000
oltre 100.000 mc	0,30	121.000,00 + 0,20 per parte eccedente 100.000

• In caso di necessità di indagini più approfondite la Regione può aumentare i costi fino al 20%.

Costo minimo (€/edificio)

3.000,00

Tabella di finanziamento

zona sismica	1	2	3
% finanziabile	50%	50%	30%

• In caso di condizioni di rischio grave ed attuale, la Regione può disporre % di contributo superiori a quelle della tabella.

Verifiche Tecniche – Costo Convenzionale & Quota % Finanziabile

Il Costo convenzionale per **PONTI** è comprensivo di indagini necessarie

La superficie dell'impalcato (in m²) è valutata dai giunti di spalla

Fasce di Superficie (m²)	Costo unitario (€/m²)	Costo convenzionale della verifica	
fino a 1.000 mq	15,00	15 euro per intera superficie	
oltre 1.000 e fino a 3.000	11,00	15.000,00 + 11,00 per parte eccedente 1.000	
oltre 3.000 e fino a 5.000	7,00	37.000,00 + 7,00 per parte eccedente 3.000	
oltre 5.000	-	4,00	51.000,00 + 4,00 per parte eccedente 5.000

• In caso di necessità di indagini più approfondite la Regione può aumentare i costi fino al 20%.

Costo minimo (€/ponte)

2.000,00

Tabella di finanziamento

zona sismica	1	2	3
% finanziabile	50%	50%	30%

• In caso di condizioni di rischio grave ed attuale, la Regione può disporre % di contributo superiori a quelle della tabella.

Figure 4 e5. Calcolo del contributo per verifiche tecniche edifici e ponti

Circa le valutazioni economiche in base alle quali gli Enti regionali ed anche Statali hanno condotto la programmazione delle verifiche sismiche, nelle figure 4 e 5 si forniscono alcuni dettagli indicativi sulle procedure di calcolo stabilite dall'OPCM 3362/04. Nella fig. 6 viene mostrato l'andamento del costo convenzionale delle verifiche al crescere delle dimensioni del manufatto da verificare. In figura 7 viene invece riportata la procedura di determinazione del costo convenzionale per interventi della tipologia c).

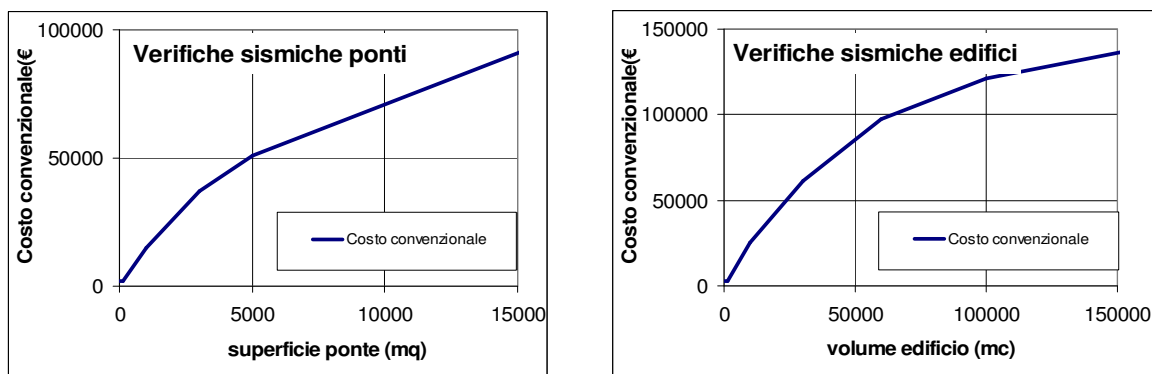


Figura 6. Andamento costo convenzionale verifiche

Per quanto concerne gli interventi di tipologia b), cioè lavori di adeguamento e miglioramento sismico successivi ai risultati delle verifiche effettuate, l'OPCM 3362/04 stabilisce una procedura basata sulla determinazione dei rapporti fra:

- capacità dell'opera, ossia azione sismica che essa è in grado di sopportare subendo i danni definiti da un assegnato stato limite,
- domanda, ossia azione sismica attesa al sito in cui l'opera si trova, con la probabilità corrispondente allo stato limite per il quale si effettua la verifica.

Detto rapporto viene indicato con α e fornisce una misura del livello di adeguatezza: quando il suo valore è maggiore o uguale ad 1.0 la capacità eguaglia o supera la domanda, quindi le prestazioni attese sono quelle

previste dalla norma o migliori; quando α assume valori molto bassi il livello di adeguatezza è di molto insufficiente e quindi l'opera ha bisogno di interventi; per situazioni intermedie, caratterizzate sempre da valori inferiori all'unità, l'opera non è adeguata, ma con diverso grado di rischio.

Nella figura 8 è schematicamente riportato quanto sopra descritto, con il seguente significato dei simboli: la "domanda" è espressa dalle accelerazioni di riferimento al suolo stabilite dalle attuali norme:

- $PGA_{2\%}$ accelerazione al suolo attesa con probabilità di superamento del 2% in 50 anni;
- $PGA_{10\%}$ accelerazione al suolo attesa con prob. 10% in 50 anni;
- $PGA_{50\%}$ accelerazione al suolo attesa con prob. 50% in 50 anni.

La capacità è espressa dai parametri risultanti dalle verifiche sismiche:

- PGA_{CO} accelerazione stimata di collasso della struttura;
- PGA_{DS} accelerazione stimata di danno severo;
- PGA_{DL} accelerazione stimata di danno lieve.

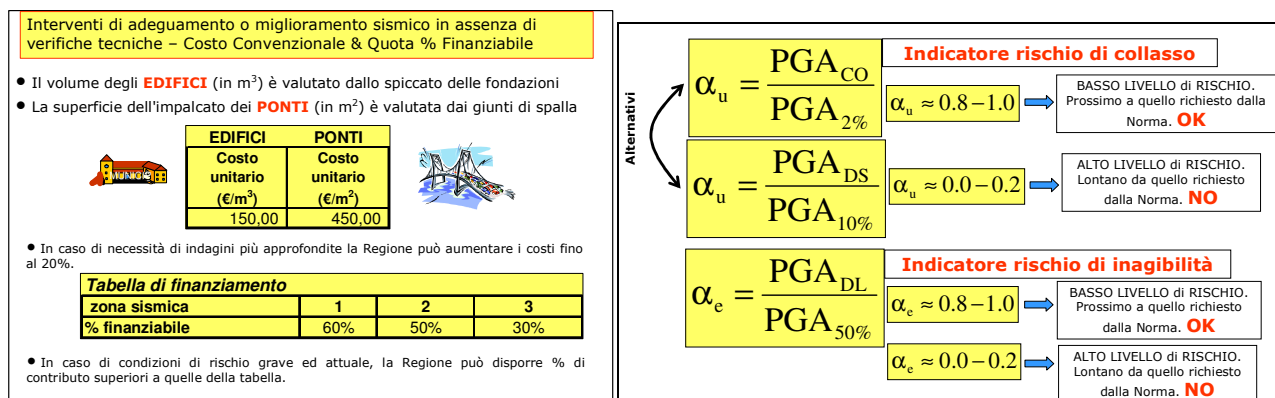


Figure 7 e 8. Calcolo del contributo per interventi tip. c) - Calcolo indicatori di rischio

Le PGA_{CO} e PGA_{DS} possono essere utilizzate anche in alternativa tra loro, mentre non è richiesta la determinazione dello SL di CO per le opere in muratura. Nella valutazione delle PGA si tiene conto degli effetti locali e della importanza degli edifici. Il parametro α_u è considerato un indicatore del rischio di collasso (quindi del rischio per la vita), il parametro α_e un indicatore del rischio di inagibilità dell'opera. Per gli edifici ed opere strategiche ai fini della protezione civile si andrà a determinare il parametro α come: $\alpha = \min(\alpha_u; \alpha_e)$. Per gli edifici ed opere rilevanti in caso di collasso si andrà a determinare il parametro α come: $\alpha = \alpha_u$. Nel caso di interventi di tipo b) il livello di adeguatezza determina l'importo del finanziamento statale, infatti il costo convenzionale totale viene stimato, sempre in base alle dimensioni dell'opera, con i seguenti costi unitari: 150 €/ m³ per gli edifici; 450 €/ m² per i ponti.

La quota % finanziabile è pari al: 100% se $\alpha < 0.2$, mentre è: 0% se $\alpha > 0.8$. Nei casi intermedi è: $[(380 - 400\alpha)/3]\%$ se $0.2 \leq \alpha \leq 0.8$.

La differenza fra costo reale dell'intervento e finanziamento concesso deve essere sostenuta dal soggetto beneficiario o da altre forme di finanziamento non statali.

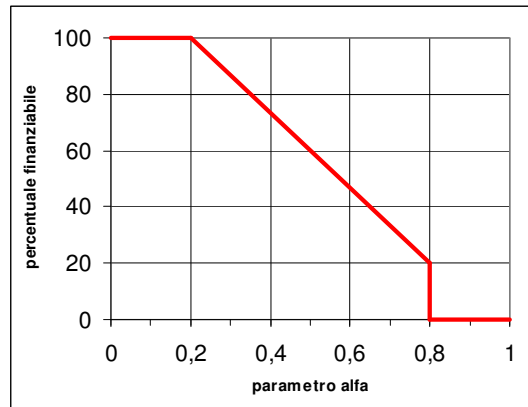


Figura 9. Variazione del contributo al variare delle condizioni di rischio determinate dalle verifiche sismiche

6.0 LIVELLI DI VERIFICA

Il Decreto del Capo DPC n° 3685 del 21/10/2003 ha fornito agli Enti e amministrazioni interessate anche una serie di indicazioni tecniche da seguire per dare attuazione ai programmi di verifiche tecniche ai sensi dell'OPCM 3274/03, derivandole da quelle proposte dalla Sezione Rischio Sismico della Commissione Nazionale Grandi Rischi. Le indicazioni tecniche per le verifiche sono state quindi formulate in modo da coniugare, nella maniera più efficace possibile, le esigenze di ottenere verifiche che fossero, contemporaneamente, tempestive, di semplice attuazione, di contenuto impatto finanziario ed in grado di restituire risultati significativi per quanto attiene alla valutazione del livello di sicurezza, tenendo conto delle diverse situazioni di esposizione.

Le indicazioni tecniche, pertanto, individuano tre livelli di acquisizione di dati e di verifica, da utilizzare in funzione del livello di priorità e delle caratteristiche dell'edificio o dell'opera in esame.

- **L0)** censimento anagrafico, dimensioni generali opere, data di costruzione, dati di esposizione, ubicazione in relazione alla pericolosità, inventario e dati statistici di rischio – Base dati centralizzata;
- **L1)** opere ad alta priorità regolari, con fondazioni allo stesso livello, che non si trovino su categorie di suolo S1 o S2 e che non siano realizzati in prossimità di dirupi o creste o su corpi franosi;
- **L2)** altre opere ad alta priorità non regolari.

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE UFFICIO SERVIZIO SISMICO NAZIONALE	
SCHEDA DI CENSIMENTO DEI DATI DI "LIVELLO 0" PER GLI EDIFICI STRATEGICI AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO (Circolare n. 3074/2003 - Articolo 2, commi 3 e 4)	
1) Identificazione dell'edificio Regione Codice Istat Spazio riservato DPC Provincia Codice Istat Scheda n° Data Comune Codice Istat Complesso edilizio composto da edifici Dati Catastrali Foglio Allegato Particelle Frazione Località Indirizzo Posizione edificio ☐ Isolato ☐ Interno ☐ D'estremità ☐ D'angolo Coordinate geografiche (ED50 - UTM fuso 32-33) E N Fuso Denominazione edificio Proprietario Utilizzatore 2) Dati dimensionali e età costruzione/ristrutturazione N° Piani totali con interrati Altezza medio di piano (m) Superficie media di piano (m²) Anno di progettazione A B C D E F ☐ Nessun intervento eseguito sulla struttura dopo la costruzione G ☐ Anno di progettazione ultimo intervento eseguito sulla struttura G1 ☐ Adeg. G2 ☐ Miglior. G3 ☐ Altro 3) Materiale strutturale principale della struttura verticale Cemento armato ☐ Acciaio ☐ Acciaio anisotropo ☐ Muratura ☐ Legno ☐ Misto (Materie plastiche, etc.) ☐ Prefabbricati in c.a. e c.p. ☐ Altro (specificare) A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐ 4) Dati di esposizione Numero di persone mediamente presenti durante le frizioni ordinarie dell'edificio 5) Dati geomorfologici Morfologia del sito ☐ A ☐ Cresta ☐ B ☐ Pendio Forte ☐ C ☐ Pendio leggero ☐ D ☐ Pianura ☐ E ☐ Assenti ☐ F ☐ Presenti Proprietario Firma	

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE UFFICIO SERVIZIO SISMICO NAZIONALE	
Allegato 2 SCHEDA DI SINTESI DELLA VERIFICA SISMICA DI "LIVELLO 1" O DI "LIVELLO 2" PER I PONTI STRATEGICI AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO (Circolare n. 3074/2003 - Articolo 2, commi 3 e 4)	
1) Identificazione del ponte Regione Codice Istat Spazio riservato DPC Provincia Codice Istat Codice DPCM N° progressivo intervento Comune Codice Istat Scheda n° Data Denominazione rete viaria/ferrov Identificativo struttura ☐ Ponte ☐ Cavalavia Frazione Località Prog. dal km al km Denominazione ponte Proprietario Concessionario 2) Dati dimensionali e età costruzione/ristrutturazione Superficie totale del ponte (m²) Numero totale di campate Anno di progettazione A B C D E F Anno di ultimazione della costruzione Anno di progettazione di eventuali interventi di modifica sostanziale eseguiti 3) Tipologia strutturale e materiale principale delle strutture P. trav. ☐ P. trav. ☐ P. trav. ☐ P. trav. ☐ P. trav. ☐ P. trav. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐ H ☐ Materiale ☐ C.a.p. ☐ C.a. ☐ Acciaio ☐ Acciaio - cile ☐ Muratura ☐ Altro ☐ 4) Dati di esposizione Numero autoveicoli transittori nella ore di traffico intenso (n° veicoli/ora) - per i ponti stradali Numero treni/giorni transittori (n° treni/gg) - per i ponti ferroviari 5) Dati geomorfologici Morfologia del sito ☐ A ☐ Cresta ☐ B ☐ Pendio Forte ☐ C ☐ Pendio leggero ☐ D ☐ Pianura ☐ E ☐ Assenti ☐ F ☐ Presenti	

Figure 10 e 11. Schede di rilievo: livello L0 per edifici - livello L1/2 per ponti, prima pagina (DPC)

Il primo livello prevede, quindi, unicamente l'acquisizione dei dati sommari dell'opera e ha un carattere di rilevazione statistica, che esclude la possibilità di utilizzare tali dati in modo puntuale per valutazioni di vulnerabilità di singole strutture. Infatti le singole Regioni ed Enti hanno utilizzato le indagini di livello L0 per formare i propri elenchi di opere strategiche e rilevanti da sottoporre a verifica.

Nella figura 10 è riportata una bozza di scheda di livello L0 predisposta dal DPC con le informazioni minime di base da acquisire. L'impianto di tale scheda è stato utilizzato da diverse Regioni per sviluppare le proprie schedature per l'indagine statistica di base del proprio patrimonio "strategico e rilevante" da sottoporre a verifica. Schemi di schede di livello 0 sono stati anche predisposti per i ponti e per i sistemi a rete (trasmissioni di energia, acqua, telecomunicazioni...), che pongono problematiche particolari, relativamente alla distribuzione territoriale. I livelli di verifica più elevati, denominati "Livello 1" e "Livello 2", sono relativi ad effettive verifiche di sicurezza di opere puntualmente individuate in termini di posizione, geometria, materiali, condizioni di sito. Per esse è prevista una modellazione strutturale differenziata, in funzione delle loro caratteristiche (p. es. la regolarità) e del livello di conoscenza raggiunto. I livelli 1 e 2 sono applicabili, in linea di principio, a qualsiasi opera, tuttavia si indirizzano agli edifici ed ai ponti ad elevata priorità, ossia a quelli che sono collocati nelle zone a maggiore sismicità, che non sono stati realizzati in accordo alla normativa antisismica successiva al 1984 e che hanno caratteristiche d'uso tali da essere in generale vitali in emergenza, o particolarmente rilevanti in caso di collasso. Nella figura 11 è riportata la prima pagina di una scheda di sintesi delle verifiche di livello L1 e L2 per i ponti. Un'analoga scheda è stata prodotta per gli edifici. Tali schede sono state sempre elaborate dal DPC al fine di consentire una raccolta omogenea delle informazioni e dei risultati delle verifiche sismiche. Le schede L1 e L2 sono obbligatorie per le Amministrazioni Statali (pubblicate nella G.U. n° 63 del 16/03/06, OPCM 3502 del 9 marzo 2006) e possono costituire l'impianto di base per le schedature regionali.

7.0 ALTRI FINANZIAMENTI A LIVELLO NAZIONALE – LE SCUOLE

L'art. 80, comma 21, della legge 27.12.2002, n. 289, prevede finanziamenti statali da erogare per la realizzazione del piano straordinario per la messa in sicurezza degli edifici scolastici che insistono sul territorio delle zone soggette a rischio sismico. Tale piano viene attuato mediante stralci predisposti dal Ministero delle Infrastrutture, di concerto con il Ministero dell'Istruzione ed il DPC, sentita la Conferenza Unificata Stato-Regioni e previa approvazione del CIPE. A differenza dei fondi di cui alle OPCM 3362/04 e 3376/04, i finanziamenti consistono nell'ammortamento di mutui quindicennali. A fine 2004 è stato approvato dal CIPE il primo stralcio, mentre il secondo è in corso di approvazione. Complessivamente i due stralci approvati consentiranno di intervenire su circa 1300 scuole delle oltre 26.000 che si trovano nelle zone sismiche 1 e 2. Anche in questo caso, quindi, l'operazione di prevenzione è agli inizi ed occorre garantire una prospettiva di lungo respiro. La constatazione che il piano di cui sopra non consentiva di verificare gli standard di sicurezza sismica di tutte gli edifici scolastici segnalati dagli enti locali e regionali, ha suggerito al legislatore di inserire anche le scuole, inizialmente escluse proprio per l'esistenza del piano suddetto, fra le tipologie di opere su cui poter effettuare verifiche sismiche con i fondi dell'art. 32 bis del D.L. 30/9/2003 n. 269. (art. 3 comma 1 p.to b OPCM 3505 del 2006). Altre forme di raccordo con iniziative finanziarie simili sono state realizzate in casi specifici, in cui l'esistenza del finanziamento di cui alle OPCM 3362 e 3376 ha stimolato il soggetto beneficiario non solo a cofinanziare l'intervento, ma a reperire risorse più rilevanti nei casi in cui era necessario intervenire in maniera più compiuta ed estesa sul bene.

8.0 ATTUAZIONE DEI FINANZIAMENTI

I 200 milioni di euro stanziati per le annualità 2004 e 2005, hanno consentito al momento di includere nei programmi più di 6.000 verifiche e più di 200 interventi. Ciò anche grazie al cofinanziamento regionale o dei Soggetti beneficiari, che, in alcuni casi, ha superato di gran lunga quello statale. Si deve tener presente che, a maggio 2007, i fondi non erano stati ancora impegnati nella loro totalità, in quanto alcuni programmi 2004 hanno subito una rimodulazione alcuni programmi 2005 erano in fase di approvazione. Per quanto riguarda gli edifici e le opere strategiche e rilevanti di competenza regionale, le verifiche finanziate erano, all'epoca, 4.442 e gli interventi 174. Per quanto riguarda gli edifici e le opere strategiche e rilevanti di competenza statale, le verifiche finanziate erano all'epoca 1.603 e gli interventi 28. A questo stato si riferiscono le figure seguenti. Nei primi mesi del 2008 il numero totale delle verifiche è arrivato a circa 7.000 ed il numero di interventi è di poco inferiore ai 200.

Nelle figure 12, 13, 14, 15, 16 sono riportati i grafici che illustrano (al 2007) alcune distribuzioni statistiche significative, fra le varie regioni che hanno richiesto il contributo per le annualità 2004 e 2005. In particolare, il grafico della figura 14 evidenzia come il rapporto fra costo convenzionale e finanziamento sia sempre maggiore di 1, con punte che raggiungono valori di quasi 15 per la Sicilia e oltre 30 per la Lombardia. Il finanziamento statale ha, dunque, innescato un meccanismo virtuoso, con il quale le Regioni hanno investito risorse per la valutazione e riduzione del rischio superiori a quelle rese disponibili dal Fondo PCM.

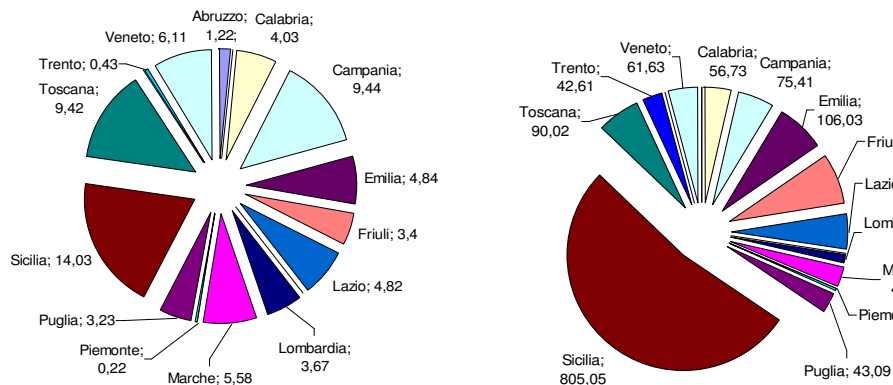


Figure 12 e 13. Importo dei finanziamenti per lavori in M€ per le Regioni (al 2007); tot. 70.44 M€. - Volumetrie totali oggetto di lavori in migliaia di m³ per le Regioni (al 2007); tot. 1.525.000 m³

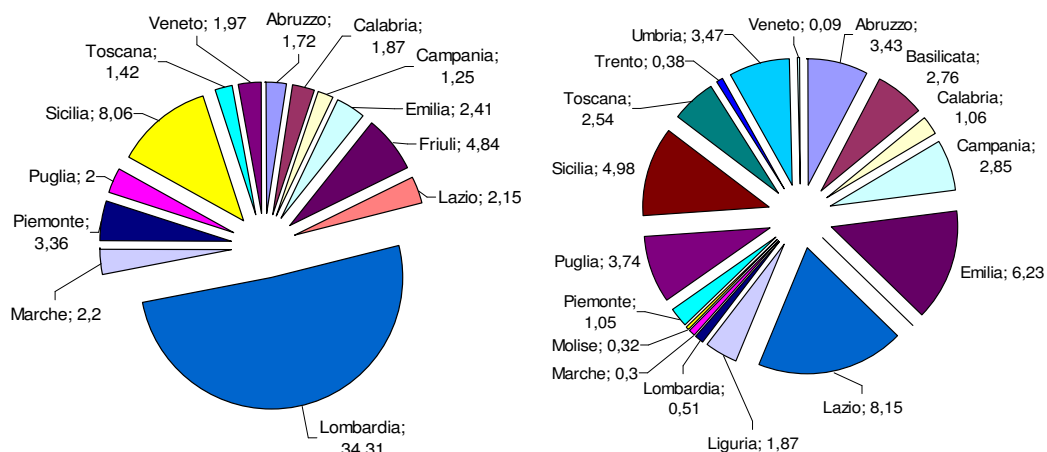


Figure 14 e 15. Rapporto fra costo convenzionale e finanziamento concesso alle Regioni per lavori (media al 2007) - Importo dei finanziamenti per verifiche in M€ per le Regioni (al 2007); tot. 43.73 M€.

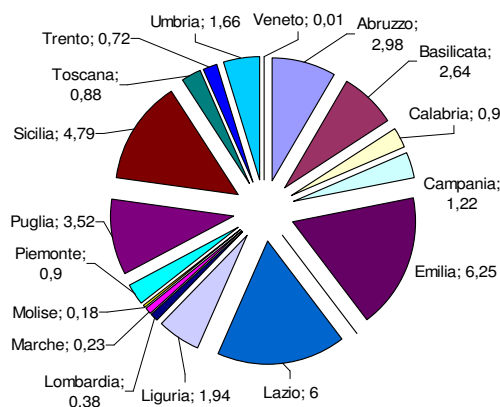


Figura 16. Volumi totali oggetto di verifiche in mil. di m³ per le Regioni (al 2007); tot. 35.200.000 m³

Nelle figure 17, 18, 19, 20 sono riportate alcune distribuzioni statistiche fra le varie amministrazioni statali che hanno richiesto il contributo per le annualità 2004 e 2005.

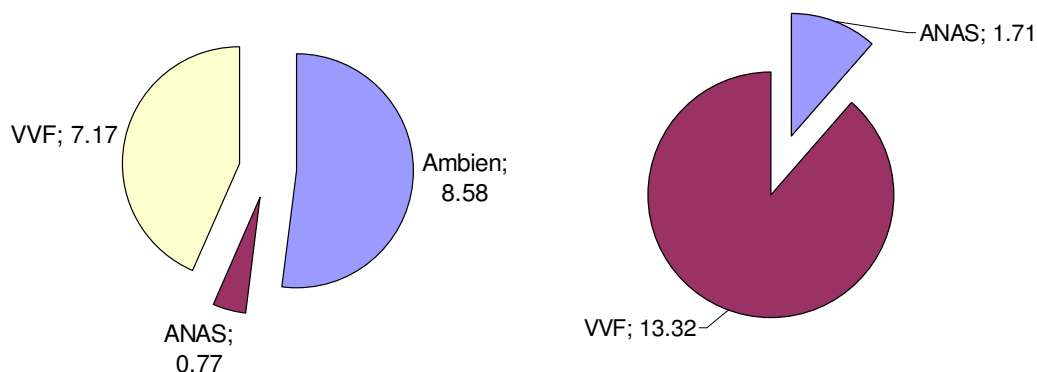


Figure 17 e 18. Importo dei finanziamenti per lavori in M€ per le Amm. Statali (al 2007); tot. 16.52 M€. - Importo costi convenzionali per lavori in M€ per le Amm. Statali (al 2007); tot. 15.03 M€.

L'importo totale dei finanziamenti riportati nella figura 17 è superiore all'importo convenzionale totale riportato in figura 18. La spiegazione di questa apparente contraddizione risiede nel fatto che gli interventi proposti dal Ministero dell'Ambiente, a causa della particolare tipologia di alcune opere (argini, dighe, etc...), non consentono la stima del costo convenzionale per mezzo dei valori unitari previsti dalla OPCM 3376. Si è dovuto quindi procedere con stime dettagliate caso per caso.

Inoltre occorre specificare che, come già anticipato all'inizio del paragrafo, l'ammontare complessivo dei finanziamenti concessi per le Amministrazioni statali è inferiore di circa 9 milioni di euro rispetto agli stanziamenti disponibili, in quanto una quota delle suddette disponibilità deve essere impiegata per interventi di tipo b), cioè lavori di adeguamento/miglioramento a seguito di verifiche. Alla data di redazione del presente articolo tale programmazione non è ancora stata avviata a causa delle predette difficoltà delle Amministrazioni statali.

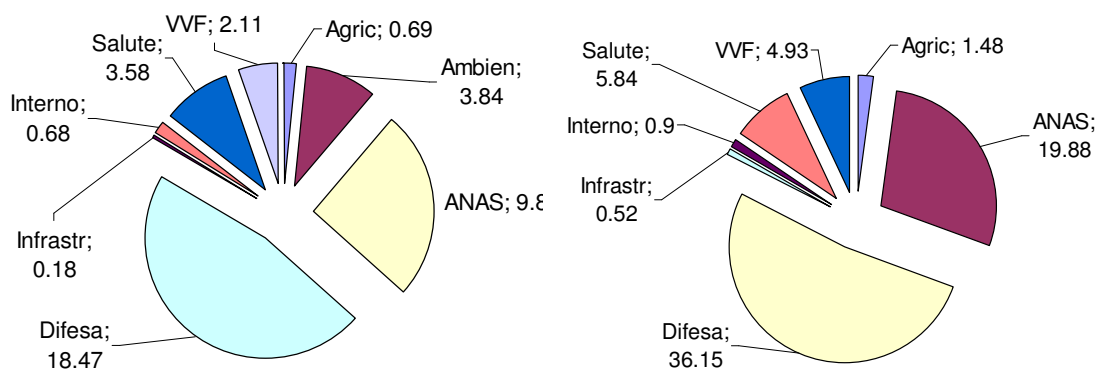


Figure 19 e 20. Importo dei finanziamenti per verifiche in M€ per le Amm. Statali (al 2007); tot. 39.43 M€. - Importo costi convenzionali per verifiche in M€ per le Amm. Statali (al 2007); tot. 69.7 M€.

Come si vede il volume convenzionale delle risorse messe in campo dalle regioni al 2007 ammonta a circa 450 milioni di euro, a fronte di un finanziamento del fondo di circa 114 milioni di euro (Figg. 12 e 15).

Nelle figure 21 e 22 sono invece riportati due grafici in cui si sono suddivisi i finanziamenti 2004 e 2005 in base a 7 grandi tipologie di strutture strategiche e rilevanti. E' interessante notare che, mentre la maggior parte dei finanziamenti per lavori sono stati indirizzati ad interventi di adeguamento/miglioramento sismico di strutture strategiche, quali municipi ed ospedali, essendo le scuole escluse per quanto detto in precedenza. le maggiori risorse per le verifiche interessano gli edifici scolastici, cioè edifici non propriamente strategici, ma per i quali un eventuale collasso assume oggi grandissima rilevanza, ancor più dopo la tragedia del

Molise del 2002. I risultati di queste verifiche consentiranno anche l'ottimizzazione dell'uso delle risorse che nei prossimi anni saranno messe a disposizione dal Piano straordinario per la messa in sicurezza degli edifici scolastici.

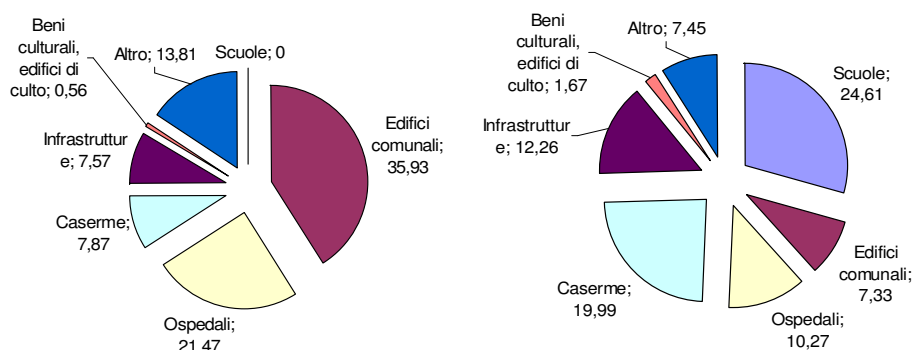


Figure 21 e 22. Suddivisione tipologica finanziamenti lavori in M€ (Stato e Regioni, 2004-2005); tot. 86.95 M€ - Suddivisione tipologica finanziamenti verifiche in M€ (Stato e Regioni, 2004-2005); tot. 83.19 M€

9.0 CONCLUSIONI

Il tragico evento del crollo della scuola di S. Giuliano di Puglia a seguito di un terremoto di magnitudo 5.6 ha determinato una forte accelerazione delle azioni volte alla riduzione del rischio sismico. Con l'OPCM n. 3274 del 2003 il Governo ha inteso dare una prima risposta integrata e coordinata ai problemi posti dal rischio sismico, intervenendo sui fattori che lo determinano: pericolosità, vulnerabilità ed esposizione. Infatti è stata emanata la nuova classificazione sismica nazionale (pericolosità) e sono state introdotte nuove norme tecniche per le costruzioni in zona sismica (riduzione della vulnerabilità del costruito), ponendo particolare attenzione alle opere importanti per il soccorso alla popolazione in emergenza, a quelle il cui collasso potrebbe determinare notevoli perdite di vite umane ed a quelle aventi particolare rilevanza storico-artistico o ambientale. Data la diffusa presenza nel Paese di opere progettate e costruite senza criteri antisismici, è stata anche varata un'urgente azione di verifica sismica di tali opere. Infatti, per moltissime opere strategiche non è noto il grado di sicurezza nei confronti dell'azione sismica, sebbene, paradossalmente, proprio su di esse si faccia conto per l'intervento in emergenza. Per conseguire un livello di conoscenza adeguato e coerente dell'effettiva situazione delle opere strategiche e rilevanti in Italia, l'OPCM 3274/03 ha previsto la possibilità di utilizzare fondi pubblici, possibilità che si è concretizzata attraverso l'istituzione del Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri (art. 32 bis del D.L. 30/9/2003 n. 269). Le Ordinanze 3362/04 e 3376/04 (*OPCM 2004*) e s.m.i., hanno disciplinato l'uso del Fondo prevedendo finanziamenti sia per le verifiche, sia per primi interventi urgenti di miglioramento ed adeguamento sismico. Ne è derivata un'azione sinergica fra Amministrazioni Centrali e Regionali, con il coinvolgimento anche degli Enti locali, che ha portato alla formulazione di programmi e piani finalizzati ad una concreta azione di prevenzione sulle opere esistenti, prima che un eventuale terremoto ne metta dolorosamente a nudo le deficienze strutturali. Sono state finanziate verifiche sismiche effettuate in accordo con le norme tecniche emanate con l'OPCM 3274 e s.m.i ed interventi di adeguamento o miglioramento sismico la cui necessità emergesse da esse. Si è anche reso possibile intervenire su situazioni di rischio già note da accertamenti precedenti all'OPCM, in modo da consentire prime risposte rapide e concrete. Sono state finanziate o pianificate circa 7.000 verifiche e 200 interventi, pertanto l'importo del Fondo (200 milioni di euro suddivisi in due annualità, più altri 63 milioni per interventi specifici), benché rilevante, ha interessato solo una parte delle opere strategiche e rilevanti: parte significativa ma molto inferiore alla platea di quelle potenzialmente interessate. Il meccanismo virtuoso innescato dal cofinanziamento regionale o dei soggetti beneficiari, ha consentito di amplificare la portata del provvedimento, in alcuni casi in modo veramente notevole. Tutto ciò è avvenuto nonostante le difficoltà che le norme sul contenimento della spesa pubblica hanno creato a questi interventi straordinari, ai quali, vista la priorità riconosciuta, dovrebbero applicarsi tetti di spesa differenziati. In futuro sarebbe quindi auspicabile un quadro di riferimento legislativo che consenta una maggiore flessibilità da parte delle Amministrazioni che hanno cassa sufficiente a garantire il cofinanziamento. Parimenti dovrebbe essere reso più rapido il passaggio delle risorse all'interno delle Amministrazioni statali. In queste prime applicazioni l'impiego delle risorse trasferite ai soggetti beneficiari tramite le Regioni è di circa 6 mesi più veloce rispetto a quello che ha avuto come soggetti beneficiari le Amministrazioni dello Stato. Il

finanziamento disciplinato dalle OPCM 3362/04 e 3376/04 è un'occasione importante da utilizzare al meglio, con la collaborazione e l'accorto uso delle risorse da parte di Amministrazioni, professionisti, università ed associazioni di settore. Questa azione si svolge parallelamente al Piano straordinario per la sicurezza sismica delle scuole gestito dai Ministeri delle Infrastrutture e dell'Istruzione, con la collaborazione tecnico - scientifica del DPC. Questo piano, che ad oggi ha finanziato o programmato circa 1300 interventi, rappresenta un'altra concreta risposta all'istanza di sicurezza che viene dal Paese, anche se ha fino ad ora considerato solo il 5% delle scuole nelle zone sismiche 1 e 2.

L'azione di prevenzione sismica a livello nazionale può dirsi quindi agli inizi, nonostante altre iniziative ci siano state in passato e nonostante importanti attività siano condotte autonomamente in alcune Regioni. Occorrono prospettive a più lungo termine, che potranno sfruttare il "rodaggio" di questo primo finanziamento e degli altri in corso. In sostanza, compatibilmente con altre necessità del bilancio pubblico e con le istanze poste da rischi di altra natura, occorrerà pensare a forme stabili e gradualmente di riduzione del rischio sismico che consentano una pianificazione certa e di lungo respiro, che porti non solo ad una riduzione delle possibili perdite di vite umane, ma anche ad un miglioramento dei servizi alla popolazione.

RIFERIMENTI

Bramerini F., Di Pasquale G., Orsini G., Pugliese A., Romeo R., Sabetta F. (1995) Rischio sismico del territorio italiano - sintesi del Rapporto Tecnico SSN/95/95/1. Atti del 7° Convegno "L'Ingegneria Sismica in Italia", Siena

Gruppo di lavoro (Gavarini C., Pinto P., Decanini L., Di Pasquale G., Pugliese A., Romeo R., Sabetta F., Bramerini F., Dolce M., Petrini V., Castellani A., Sanò T., Slejko D., Valensise G., Lo Presti T.) (1999) "Proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale", Ingegneria sismica, XVI, 1.

Di Pasquale G., Orsini G., Severino M. (2001) Modello di valutazione di un indice di rischio sismico degli edifici, X Conv. Naz. L'Ingegneria Sismica in Italia, Potenza 9-12 Settembre

F. Bramerini e G. Di Pasquale (2002) Contributo per la proposta di definizione di criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche", Ingegneria sismica, XIX, 3, pp. 7-12, Patron ed. Bologna.

Ministero della Salute - Gruppo di lavoro D.M. 22/12/2000, (2002) Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica e della funzionalità degli ospedali.

OPCM 3274 del 20 marzo 2003, Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica, G.U.R.I. n. 72 del 08/05/2003

Decreto del capo DPC n. 3685 del 21 ottobre 2003, Disposizioni attuative dell'articolo 2, commi 2, 3 e 4 dell'OPCM 3274/03 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", G.U.R.I. n. 252 del 29/10/2003

OPCM 3362 del 8 luglio 2004, Modalità di attivazione del fondo per interventi straordinari della Presidenza del consiglio dei ministri istituito ai sensi dell'articolo 32-bis del decreto legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326, G.U.R.I. n. 165 del 16/07/2004

OPCM 3376 del 17 settembre 2004, Modalità di attivazione del fondo per interventi straordinari della Presidenza del consiglio dei ministri istituito ai sensi dell'articolo 32-bis del decreto legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326, G.U.R.I. n. 225 del 24/09/2004

DPCM giugno 2005, Assegnazioni alle varie regioni di risorse finanziarie ai sensi dell'articolo 32-bis del decreto legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326, G.U.R.I. dal n. 164 del 16/07/2005 al n. 169 del 22/07/2005

OPCM 3502 del 9 marzo 2006, Ulteriori disposizioni relative a fondo per interventi straordinari della Presidenza del consiglio dei ministri istituito ai sensi dell'articolo 32-bis del decreto legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326, G.U.R.I. n. 63 del 16/03/2006

OPCM 3505 del 9 marzo 2006, Ulteriori disposizioni relative a fondo per interventi straordinari della Presidenza del consiglio dei ministri istituito ai sensi dell'articolo 32-bis del decreto legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326, G.U.R.I. n. 63 del 16/03/2006.