

**ROMA**  
**15 MAGGIO 2024**

Auditorium - Via Vitorchiano 4

# Calamità: nuovi percorsi per la **RICOSTRUZIONE**

## *ASPETTI RILEVANTI NEI PERCORSI DI RICOSTRUZIONE POST-TERREMOTO IN ITALIA*

**Mauro Dolce**

Ordinario di Tecnica delle Costruzioni, Presidente del Consorzio interuniversitario ReLUIS  
(Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale)

La **Ricostruzione** dopo un evento calamitoso è un processo estremamente complesso che coinvolge un grande numero di competenze e di attori, in cui tre aspetti, tra gli altri, appaiono importanti per un percorso ottimale:

- **l'applicazione del principio Build Back Better – BBB – Ricostruire Meglio** per quel che riguarda la ricostruzione fisica del territorio
- **il coinvolgimento della Comunità Scientifica** nella fase della ricostruzione
- **l'interdipendenza funzionale** delle fasi della gestione dell'emergenza e della ricostruzione

*La trattazione è basata sulla **personale esperienza** in protezione civile, ed è riferita soprattutto al contributo di **ReLUIS** concernente aspetti ingegneristici, nelle ricostruzioni dei terremoti del 2009, 2012, 2016-17*

"Build Back Better" – BBB → "Ricostruire Meglio", si applica a diversi aspetti della Ricostruzione: **fisico, sociale, ambientale ed economico**.

In accordo con tale principio, la ricostruzione dovrà garantire una **maggiore sicurezza rispetto a prima dell'evento**.

- **BBB** è stato pienamente adottato dalle **Nazioni Unite nel 2015** nel **Quadro di Sendai** per la riduzione del rischio di disastri (**SFDRR**) come una delle quattro **priorità**
- **l'applicazione in Italia del BBB** a seguito dei terremoti, soprattutto per la **ricostruzione fisica**, è riconosciuta almeno dal **1976**, dal post terremoto del Friuli del 1976, ma già dopo il terremoto del **1908** dello Stretto il concetto di "ricostruire meglio" è stato estesamente applicato

## BBB - vantaggi principali:

- **si riduce il rischio**, anche rispetto a terremoti generati nello stesso sistema di faglie o nella stessa zona sismogenica (esempi: 1997, 2009, 2016-17)
- **si favorisce il rientro dei cittadini** nelle loro case riparate (e nelle scuole – L'Aquila 2009) con maggiore fiducia
- **si riduce o si inverte la tendenza allo spopolamento** delle aree interne (applicando il BBB nella sua accezione più ampia)
- **si effettuano lavori di prevenzione strutturale e di miglioramento delle caratteristiche** edilizie senza la necessità di evacuare gli abitanti, già fuori da case, scuole e luoghi di lavoro a causa della loro inagibilità.

## I costi del BBB nella ricostruzione dopo il sisma Abruzzo 2009

Incrementi medi, a consuntivo dovuti al **rafforzamento/miglioramento** sismico (Libro Bianco ReLUIS):

- **Ricostruzione leggera** (edifici con agibilità **B-C**) → **rafforzamento** sismico
  - 19% per gli edifici in c.a.
  - 32% per gli edifici in muratura
  - **24% incremento medio complessivo**
- **Ricostruzione pesante** (edifici con agibilità **E**) → **miglioramento** sismico
  - 60% per gli edifici in c.a.
  - 74% per gli edifici in muratura
  - **65% incremento medio complessivo**

Ulteriori incrementi dovuti ai costi dell'efficiamento energetico:

- **Ricostruzione pesante** (edifici con esito di agibilità E) → **miglioramento sismico+efficiamento energetico**:
  - 72% per gli edifici in c.a.,
  - 85% per gli edifici in muratura
  - **77% incremento medio complessivo**

*Tenuto conto delle richieste di **maggiori performance energetiche** di oggi, i costi aggiuntivi rispetto a quelli della semplice riparazione dei danni condurrebbero a un **raddoppio dei costi degli interventi**.*

***Ulteriori incrementi sono determinati dalle esigenze di tutela nei centri storici.***

## BBB e Assicurazione

*Come si può conciliare il perseguimento del **BBB** con il **trasferimento (parziale) del rischio** alle assicurazioni, in un contesto fisico e sociale come quello italiano?*

- Le **compagnie di assicurazione** normalmente **risarciscono solamente il danno** all'edificio o alla singola unità abitativa, riconoscendo i costi di semplice riparazione.
- Lo **Stato** dovrebbe finanziare gli interventi **miglioramento sismico ed energetico**, con un **differimento temporale** tra i finanziamenti degli interventi di riparazione e di miglioramento sismico ed energetico, con una evidente **farraginosità del processo** e/o una **diseconomia** complessiva.

## CONSIDERAZIONI DI SINTESI

- **L'applicazione del BBB** nella ricostruzione post terremoto è oramai largamente **consolidata** in Italia, presentando numerosi importanti vantaggi.
- **Il trasferimento del rischio alle assicurazioni**, al netto di altre problematiche, rende **difficile** realizzare un **percorso efficiente** di ricostruzione rispettando il principio BBB.
- Non è facile trovare soluzione a queste problematiche, se non **cambiando lo schema di risarcimento** da parte delle compagnie di assicurazione, prevedendo una **quota aggiuntiva** dedicata al **miglioramento sismico ed energetico** in caso di danneggiamento, che comporterebbe un sensibile incremento (**raddoppio?**) del **premio** assicurativo.



“Understanding Risk” – Comprensione del Rischio → prima priorità del SFDRR

- Anche per "ricostruire meglio" occorre avere una **chiara conoscenza e comprensione dei rischi** legati all'ambiente costruito del territorio colpito.
- È fondamentale il **coinvolgimento della Comunità Scientifica**, per la sua capacità di rendere disponibili le **migliori conoscenze e metodologie** scientifiche per affrontare e **risolvere rapidamente** questioni irrisolte o determinate dall'evento.
- Nelle ricostruzioni dopo i **passati terremoti**, la comunità scientifica ha sempre fornito un **contributo significativo**, effettuando **approfondimenti** e mettendo a punto **strumenti operativi** finalizzati a una ricostruzione efficace.

**Alcuni esempi** di coinvolgimento della comunità scientifica nelle ricostruzioni:

- Individuazione dei **fenomeni geologici cosismici** (frane, liquefazioni, fratturazione, etc.), per una corretta pianificazione della ricostruzione,
- **Studi di Microzonazione Sismica** (L'Aquila **2009** e Centro Italia **2016-17**)
- **Studi sul costruito** delle aree colpite, per individuare le tecniche di riparazione e rafforzamento più idonee (L'Aquila **2009** e Emilia **2012**)
- Redazione di **norme ad hoc e linee guida** per la ricostruzione (LLGG ReLUIS nel **2009** e **2012**), LLGG per la ricostruzione del CTS nel **2016-17**
- **Verifica dei progetti** degli interventi (FINTECNA-ReLUIS-CINEAS L'Aquila **2009**)
- Supporto agli interventi di **recupero rapido degli edifici scolastici** (L'Aquila **2009**, Emilia **2012**, Centro Italia **2016-17**)

## Modalità di coinvolgimento consolidate:

- **gruppi o enti di ricerca** (spesso centri di competenza del DPC) su specifici aspetti (es. l'esecuzione della MS dopo i terremoti dell'Aquila 2009 e del Centro Italia 2016-17)
- partecipazione a **comitati tecnico-scientifici – CTS**, con lo scopo di mettere a punto linee guida o allegati tecnici alle ordinanze del Commissario.

## CONSIDERAZIONI DI SINTESI

Una **legge per la ricostruzione** dovrebbe avere un esplicito riferimento (così come nel **Codice della Protezione Civile**) al coinvolgimento di:

- **centri e organizzazioni di ricerca operanti a livello nazionale e internazionale**
- **università e centri di ricerca presenti nell'area colpita**, per la loro migliore conoscenza del territorio, del costruito, dell'ambiente e delle comunità

Il coinvolgimento **potrebbe** realizzarsi con:

- **i centri di competenza del DPC**, anche per l'esperienza maturata nel dare supporto tecnico-scientifico alla gestione delle emergenze
- **un CTS multidisciplinare stabile** per una visione tecnico-scientifica complessiva e continuità di approccio scientifico nelle diverse ricostruzioni.

La **forte interdipendenza** tra le attività della gestione dell'emergenza e quelle della ricostruzione rende problematica la separazione temporale delle due fasi. L'esperienza maturata nei terremoti degli ultimi decenni indica che **le attività della ricostruzione debbano iniziare al più presto dopo l'evento**, perché:

- Il loro avvio immediato rende **più efficiente la gestione dell'emergenza e più rapido il suo superamento**,
- la ricostruzione può **fruire e meglio indirizzare** alcune attività della gestione dell'emergenza fondamentali e preparatorie per **ricostruire meglio**, con **costi minori** e in **tempi più brevi**.

La fase di gestione dell'emergenza si concluse circa **10 mesi dopo** la scossa principale, dopo che tutta la popolazione aveva trovato una sistemazione in **soluzioni abitative temporanee**:

→ alloggi del Progetto **CASE** e **MAP** (moduli abitativi provvisori), oppure **CAS** contributo di autonoma sistemazione.

Una parte notevole delle case evacuate perché inagibili erano **poco o mediamente danneggiate** e molte di essi **fuori dai centri storici**, e potevano essere **riparate e rafforzate in tempi relativamente contenuti**, portando a una **riduzione sensibile del disagio** della popolazione, nonché dell'esigenza di **alloggi temporanei e di impegno economico** per il CAS.

Le attività di “ricostruzione” furono avviate con alcune **Ordinanze di Protezione civile 4 mesi dopo l'evento** e 6 mesi prima della chiusura della fase emergenziale, insieme all'attivazione della filiera di controllo dei progetti FINTECNA-ReLUIS-CINEAS.

→ i **primi cantieri** della ricostruzione leggera fuori dai centri storici furono attivati **prima della fine della gestione dell'emergenza**.

Risolvere tempestivamente il problema il **rientro della popolazione** nelle abitazioni poco danneggiate comporta i seguenti **vantaggi**:

- una significativa riduzione dei **costi di assistenza** alla popolazione,
- un netto miglioramento della **condizione sociale**
- un più rapido rientro nelle **condizioni di vita normale**.

Dopo l'evento fu attivato un programma, completato a ottobre dello stesso anno, per la **ripresa regolare dell'anno scolastico**:

Il programma comprendeva:

- **interventi di riparazione e rafforzamento sismico** di 35 edifici scolastici poco danneggiati per **7.000 studenti** nel comune dell'Aquila e 24 fuori L'Aquila,
- realizzazione di 33 moduli scolastici provvisori (**MUSP**) per **6000 studenti**

**Il costo medio per studente è risultato pari a circa:**

- **4.500 €/studente** per l'**intervento** di riparazione e rafforzamento
- **14.200 €/studente** per la realizzazione dei **MUSP**

Inoltre, l'ammortamento dei costi è nettamente favorevole agli interventi sugli edifici danneggiati



La **Microzonazione Sismica** dei comuni è fondamentale per "**ricostruire meglio**".

- Le attività in **Abruzzo** furono iniziate a **maggio 2009**, in piena fase emergenziale, e terminarono **9 mesi** dopo.
- La tempestività dell'attivazione subito dopo l'evento ha consentito di **raccogliere dati degli aftershock** mediante un monitoraggio indirizzato proprio alla realizzazione della microzonazione sismica.

***Operazione analoga, sebbene con modalità diverse, fu adottata dal Commissario per la ricostruzione, nominato pochi giorni dopo il primo evento della sequenza dei terremoti del Centro Italia, nel 2016-17, per realizzare la microzonazione sismica di 3° livello dei 140 comuni colpiti.***

## CONSIDERAZIONI DI SINTESI

- le **sinergie** tra le fasi di gestione dell'emergenza e della ricostruzione rendono **auspicabile che esse non siano temporalmente successive**, ma parzialmente sovrapposte,
- le **competenze e le responsabilità** delle due fasi, emergenza e ricostruzione, devono essere **ben chiare e distinte**, e le interazioni opportunamente regolate.

In alternativa, una **netta separazione temporale** delle due fasi richiede che **alcune attività di competenza della ricostruzione**, sinergiche con quelle emergenziali, siano **ricomprese nella gestione emergenziale** (e.g. l'avvio degli interventi della ricostruzione leggera e/o fuori dai centri storici, o la riparazione/rafforzamento delle scuole).

**ROMA**  
**15 MAGGIO 2024**

Auditorium - Via Vitorchiano 4

# Calamità: nuovi percorsi per la **RICOSTRUZIONE**

## *ASPETTI RILEVANTI NEI PERCORSI DI RICOSTRUZIONE POST-TERREMOTO IN ITALIA*

**Mauro Dolce**

Ordinario di Tecnica delle Costruzioni, Presidente del Consorzio interuniversitario ReLUIS  
(Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale)