

Qui ReLUIS

G. Manfredi¹ ■



Il Consorzio ReLUIS, Centro di Competenza del Dipartimento della Protezione Civile (DPC) è stato coinvolto nella prima fase dell'emergenza post sisma nell'attività che ha riguardato le verifiche di agibilità delle strutture scolastiche. Nell'ambito di tali attività, che hanno avuto inizio l'8 aprile 2009 e si sono concluse alla fine dello stesso mese circa, sono state valutate le condizioni di agibilità degli edifici scolastici di L'Aquila e provincia e contestualmente si è provveduto, sugli edifici scolastici con danni leggeri o danni non strutturali (esito di agibilità A o B), all'esecuzione di lavori di riparazione e rafforzamento locale. In particolare, i progetti degli interventi sono stati redatti da tecnici dei Comuni e della Provincia sotto la supervisione di ReLUIS e del Provveditorato alle Opere Pubbliche, che ha anche gestito l'affidamento dei lavori.

A valle di tale attività, il 15/08/09 l'OPCM 3803 (e successiva OPCM 3827 del 27/11/2009 su ulteriori interventi urgenti) ha conferito a ReLUIS l'incarico di supportare i Sindaci dei Comuni del cratere nell'istruttoria tecnica delle pratiche di richiesta di contributo per le strutture con esito di agibilità B o C (OPCM 3779 del 6/6/09 e relativi Indirizzi del 17/07/09) ed E (OPCM 3790 del 9/7/09 e relativi Indirizzi del 26/08/09).

Il completo esame istruttorio delle pratiche di richiesta di contributo consta di: a) istruttoria amministrativa volta alla verifica delle regolarità formale e della completezza della domanda e della documentazione allegata, svolta dalla Finanziaria per i Settori Industriale e dei Servizi S.p.A (FINTECNA); b) istruttoria tecnica volta alla verifica della congruenza degli interventi proposti in relazione ai danni dichiarati, agli indirizzi emanati dal DPC ed alla normativa sismica DM 14.01.08 e relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009, svolta dal Consorzio ReLUIS; c) istruttoria tecnica volta alla verifica della congruità economica degli interventi proposti, svolta dal Consorzio Universitario per l'Ingegneria delle Assicurazioni (CINEAS).

Al fine di espletare l'incarico conferitogli il Consorzio ReLUIS si è impegnato, in primo luogo, ad inserire sul proprio sito (www.reluis.it) una

sezione specificamente dedicata alla "EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO" mirata a fornire supporto tecnico ai progettisti, amministratori e cittadini. In tale sezione è contenuto un kit progettuale di documenti, a disposizione del tecnico che si appresta a redigere la pratica di richiesta di contributo, composto da manualistica tecnica corredata da esempi di progetto e relativi software di calcolo. Particolare attenzione è stata dedicata alla redazione di linee guida tese a fornire un supporto alla progettazione degli interventi sulle strutture colpite dal sisma dell'Abruzzo del 6 aprile 2009. Sono state redatte e rese disponibili le "Linee Guida per la Riparazione e il Rafforzamento di Elementi Strutturali, Tamponature e Partizioni" in cui sono presentate diverse possibili soluzioni per l'esecuzione di interventi ricadenti nelle seguenti categorie: riparazione di elementi non strutturali danneggiati (A.1 negli Indirizzi); riparazione locale di elementi strutturali (A.4 negli Indirizzi); interventi su tamponature e paramenti esterni non danneggiati volti a prevenire crolli pericolosi per l'incolumità delle persone (B.1 negli Indirizzi); interventi di rafforzamento locale di singole parti e/o elementi di strutture in cemento armato e muratura, ai sensi dell'art. 8.4.3 del DM 14.01.08 e della relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 (B.2 negli Indirizzi).

Le tipologie di intervento proposte e dettagliate in tali linee guida si riferiscono ad edifici con esito di agibilità di tipo B o C, ma possono, naturalmente, adottarsi anche negli interventi sugli edifici più danneggiati, ossia su quelli aventi esito di agibilità E. In tal caso, gli interventi di rafforzamento locale di singole parti o di elementi strutturali andranno concepiti e valutati in un approccio progettuale complessivo di miglioramento sismico, così come previsto nell'OPCM 3790 del 9 luglio 2009 e nei relativi indirizzi del Commissario delegato.

Particolare attenzione è stata dedicata agli interventi di rafforzamento locale dei nodi che tipicamente costituiscono una delle maggiori fonti di vulnerabilità nel caso di edifici in

Qui ReLUIS

¹ Presidente della Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica.

Fig. 1
Intervento di rafforzamento
locale di nodi in c.a.



cemento armato (vedi Fig. 1) ed agli interventi mirati alla prevenzione di fenomeni di ribaltamento fuori dal piano di pannelli murari (cuciture armate dei cantonali, inserimento di catene o cordoli, interventi di connessione tra solaio e pareti murarie, etc.) nel caso di strutture murarie. Semplici software di calcolo sono stati resi disponibili sia in relazione al rafforzamento locale di nodi mediante materiali compositi (calcolo valutazione dell'incremento della resistenza a taglio del pannello di nodo; valutazione dell'incremento di duttilità del calcestruzzo e della resistenza a taglio dei pilastri; valutazione dell'incremento della resistenza a taglio delle estremità delle travi) sia in merito al rafforzamento locale di un edificio in muratura mediante introduzione di tiranti, nel caso in cui si attivi il meccanismo di ribaltamento fuori piano.

Il sito web è stato, inoltre, corredato da un'apposita sezione che consente di inviare richieste di chiarimento che riguardino aspetti di tipo tecnico strutturale. ReLUIIS risponde alle domande pervenute di interesse generale pervenute attraverso un elenco dinamico di FAQ (Frequently Asked Questions) che viene costantemente aggiornato.

All'attività sul sito web si affiancano quelle "sul campo", che si distinguono in: attività di informazione e di chiarimento su alcuni aspetti tecnici alla luce delle problematiche riscontrate nelle istruttorie tecniche pervenute tramite incontri settimanali con gli Ordini Professionali, i Comuni, ed i singoli progettisti; attività istruttoria delle pratiche di richiesta di contributo. L'attività istruttoria, in particolare, è eseguita da un team di 30 tecnici con competenze specifiche nell'ambito della ingegneria sismica selezionati, nella maggioranza dei casi tra coloro che hanno seguito le verifiche di agibilità a supporto della Protezione Civile fin dall'evento sismico del

6 aprile 2009. La selezione dei tecnici è avvenuta avvalendosi del supporto di diverse università italiane facenti parte del Consorzio e gli stessi, pertanto, risultano provenienti da città dislocate sull'intero territorio nazionale così come mostrato in figura 2.

L'attività istruttoria si svolge presso una specifica struttura operativa con sede permanente, a partire dal 1 Settembre 2009, presso la Scuola Sottoufficiali della Guardia di Finanza in località Coppito (AQ) al fine di garantire un adeguato supporto tecnico ai progettisti ed assicurare allo stesso tempo uno stretto coordinamento tra l'attività svolta dal Consorzio e quella di stretta competenza del Comune.

A partire da settembre 2009 sono pervenute a ReLUIIS 9113 pratiche di richiesta di contributo relative a strutture del Comune de L'Aquila con esito di agibilità B, C o E. Di tali pratiche, 1313 (14%) sono relative a parti condominiali, 1500 (17%) ad unità immobiliari indipendenti, U.I.I., e 6300 (69%) ad unità immobiliari condominiali (U.I.C.). Per quanto concerne la tipologia strutturale le 9113 pratiche pervenute sono così suddivise: 7034 (77%) pratiche relative a strutture in c.a., 1645 (18%) relative a strutture in muratura, 419 (5%) con riferimento a strutture miste o prefabbricate, e solo 15 relative a strutture in acciaio. Sugli edifici in cemento armato, oltre agli interventi di riparazione, la tipologia di intervento più diffusa è risultata il rafforzamento locale dei nodi mediante utilizzo di materiali compositi. In particolare, su un totale di circa 400 pratiche in cui sono stati previsti interventi di rafforzamento locale mediante compositi, in 211 casi è emersa la presenza di tale tipologia di rinforzo.

Sulle strutture in muratura sono stati riscontrati nella maggior parte dei casi interventi di: inserimento di tiranti-catene o cerchiature metalliche; consolidamento pareti mediante intonaco



Fig. 2
Città di provenienza dei tecnici appartenenti alla commissione istruttoria.

armato o iniezioni; interventi di consolidamento di solaio e volte realizzando solette in c.a. con reti elettrosaldate o fibre di vetro; interventi di consolidamento degli angoli degli edifici (cuciture armate o reti elettrosaldate in corrispondenza del cantonale d'angolo); sostituzione di architrave-piattabande.

Delle 9113 pratiche pervenute, inoltre, 8874 sono relative a strutture con esito di agibilità B o C (1284 parti comuni, 6135 U.I.C. e 1455 U.I.I.). La prima fase istruttoria di tali pratiche è stata completata da parte di ReLUIS, che a partire dalla fine di settembre ha evaso mediamente circa 500 pratiche a settimana.

Delle 8874 pratiche ricevute con esito B o C, ad oggi risultano evase con esito positivo 7751 pari a circa l'87% delle pratiche pervenute, mentre restano in attesa di integrazione da parte dei progettisti (seconda fase istruttoria a valle di richiesta di chiarimenti da parte di ReLUIS), 1123 pratiche pari a circa 13% del totale delle pratiche esaminate. Si sottolinea che il 67% circa delle pratiche è risultato positivo all'istruttoria già in fase di prima presentazione della domanda (5966 pratiche su 8874), mentre per il 33% (2908 pratiche) ReLUIS ha richiesto la presentazione di documentazione

aggiuntiva/integrativa al fine di poter meglio valutare la congruenza degli interventi proposti. Oltre al Comune de L'Aquila, ad oggi, si sono avvalsi del supporto fornito da ReLUIS 19 Comuni appartenenti al cratere sismico e al di fuori dello stesso. Con riferimento a tali Comuni, sono pervenute a ReLUIS un totale di 161 pratiche relative a strutture con esito di agibilità B o C. Anche su tali pratiche, per lo più relative a strutture in muratura, lo svolgimento della prima fase istruttoria è stato completato; in questo caso però la percentuale di pratiche che richiedono di essere integrate risulta di gran lunga maggiore (circa il 75%), mentre le pratiche evase con esito positivo ad oggi risultano essere pari a 40 (25%).

Infine, per quanto concerne le pratiche relative a strutture con esito di agibilità E, si segnala che sono ad oggi pervenute circa 250 pratiche, 185 delle quali (75%) sono relative a U.I.C. oppure a parti comuni sulle quali sono stati previsti soltanto interventi di rafforzamento locale. Risultano circa 40 ad oggi, invece, le pratiche di richiesta di contributo relative a strutture con esito E sulle quali sono previsti interventi di miglioramento/adequamento o per le quali è richiesto l'abbattimento e la relativa ricostruzione.