

Qui DPC

Mauro Dolce¹ ■



Il terremoto in Emilia Romagna

Ancora una volta si è riproposta una grave emergenza sismica nel territorio italiano. Il 20 maggio 2012 alle 4.03 locali una scossa di terremoto di magnitudo Richter 5.9 ha colpito il Nord Italia, prevalentemente le province di Modena e Ferrara, con epicentro tra S.Felice sul Panaro, Finale Emilia e Sermide, e profondità dell'ipocentro a circa 6-7 km. Dopo una serie di scosse con magnitudo anche superiori a 5, il 29 maggio un altro forte terremoto, di magnitudo 5.8, con epicentro tra Mirandola, Medolla e S.Felice sul Panaro, a distanza di circa 20 km a Ovest dell'epicentro della prima scossa, ed ipocentro intorno ai 10 km di profondità. L'intera struttura sismogenetica attivata dalla sequenza si sviluppa per circa 50 km da Est a Ovest. Le due scosse complessivamente hanno determinato 26 vittime.

Ancora una volta il Servizio Nazionale della Protezione Civile, con il coordinamento del Dipartimento, a distanza di poco più di tre anni dal terremoto abruzzese del 6 aprile 2009, è intervenuto per un'emergenza di livello nazionale, questa volta in una condizione alquanto diversa e con un mandato decisamente più limitato nel tempo, per effetto del D.L. 59 del 17 maggio 2012, di riforma della Protezione Civile. Infatti il 29 luglio 2012, dopo appena due mesi dalla seconda forte scossa, si è esaurito formalmente il compito del Dipartimento della Protezione Civile per la gestione dell'emergenza, compito passato, insieme a quello della ricostruzione, in capo ai Commissari delegati delle tre regioni interessate dal terremoto.

Proprio questa scadenza ed il ricordo recente del terremoto abruzzese suggeriscono qui alcune riflessioni a caldo delle caratteristiche dei due terremoti, sia per le fenomenologie connesse, sia per le conseguenze in termini socio-economici, sia per la gestione dell'emergenza. A fronte di alcune analogie, infatti, sono molte e sostanziali le differenze tra i terremoti dell'Abruzzo del 6 aprile 2009 e dell'Emilia del 20-29 maggio 2012. Senza avere minimamente l'ambizione di esaurire le varie e complesse tematiche coinvolte, che sono e saranno oggetto di lavori scientifici

ci e resoconti ufficiali, la conclusione della prima fase dell'emergenza del terremoto emiliano si propongono alcuni spunti di riflessione su analogie e differenze degne di successivo approfondimento.

Una immediata analogia, dal punto di vista fisico è la magnitudo, uguale, nella scala Richter, a 5.9 per entrambi i terremoti. Tuttavia il terremoto abruzzese ha sprigionato un'energia superiore, come rivela la magnitudo momento (che più direttamente è correlata al rilascio di energia), pari a 6.3, mentre valori più simili a quelli della magnitudo Richter (come detto 5.9 e 5.8) sono stati registrati per le scosse in Emilia. È bene ricordare che la scala della magnitudo è logaritmica ed il passaggio da un grado a quello successivo implica un rilascio di energia all'incirca 31 volte superiore. È, invece, considerevolmente diversa l'intensità massima risentita nell'area epicentrale: 9-10 nella scala Mercalli-Cancani Sieberg (MCS) in Abruzzo (con risentimenti superiori al grado 8 in cinque comuni, tra cui L'Aquila) e 7-8 in Emilia (8 nel rilievo svolto da INGV con la scala EMS). L'intensità MCS è basata sul danno subito dagli edifici "ordinari", ossia gli edifici prevalentemente di abitazione. Ciò significa che, per tali edifici, i terremoti emiliani del 20 e 29 sono stati molto meno distruttivi, anche considerando l'effetto cumulato delle due scosse.

Anche dal punto di vista geologico i fenomeni sono totalmente diversi, il terremoto abruzzese è stato determinato da un meccanismo di rottura della faglia di tipo distensivo, mentre quello abruzzese da un meccanismo compressivo. Sarebbe certamente utile approfondire questo aspetto in relazione alla possibile maggiore o minore "distruttività" delle scosse conseguenti.

Altre differenze, che possono aver avuto riflessi significativi sull'impatto distruttivo, sono legate alla morfologia e alla geologia di superficie dei territori interessati: una situazione tipicamente appenninica (così come la maggior parte dei terremoti che si verificano in Italia), da una parte, di pianura alluvionale, dall'altra. Ovviamente anche i fenomeni cosismici indotti dai due terremoti sono diversi: instabilità di pendii

¹ Direttore dell'Ufficio Rischio Sismico e Vulcanico del Dipartimento della Protezione Civile.

(comunque in misura moderata) in Abruzzo, liquefazioni dei suoli in alcune situazioni particolari (comuni di Sant'Agostino e Mirabello) in Emilia. Le caratteristiche alluvionali dei terreni in Emilia hanno avuto anche importanti riflessi sulle caratteristiche del moto del terreno, con un contenuto energetico delle scosse registrate significativo negli alti periodi (oltre 1s.) e, conseguentemente, spostamenti di alcune decine di centimetri nel terremoto emiliano. Tali caratteristiche hanno prodotto danni significativi e crolli in quelle costruzioni con periodo fondamentale elevato e più sensibili agli ampi spostamenti, quali i capannoni industriali, le chiese, le torri e i campanili snelli o con elementi snelli.

Come già detto, il terremoto emiliano non ha prodotto danni gravi agli edifici ordinari, determinando pochissimi crolli, soprattutto per il cumulo degli effetti delle due scosse principali, e praticamente nessuna vittima nelle abitazioni, mentre il terremoto abruzzese ha prodotto notevoli danni, numerosi crolli e più di trecento vittime.

Caratteristica comune ai due terremoti sono invece i gravi danni al patrimonio monumentale, in particolare le chiese, che sono, per le loro caratteristiche, tra le costruzioni in assoluto più vulnerabili al sisma.

Anche il tessuto edilizio dei centri storici ha subito gravi danni, anche se in misura minore rispetto al terremoto aquilano, il cui epicentro era localizzato in pratica in una città, L'Aquila, che con le sue frazioni conta più di 70000 abitanti, dunque in un territorio ad alta densità abitativa, con uno dei centri storici più grandi d'Italia. Una situazione non frequente nella storia dei terremoti italiani, tanto che bisogna risalire al 1908 per ritrovare un altro terremoto con epicentro vicino ad una città (Messina e Reggio Calabria). Il terremoto Emiliano ha, invece, colpito principalmente comuni di piccole-medie dimensioni.

Entrambi i terremoti hanno avuto ipocentro (punto d'innescò della rottura della faglia) superficiale (meno di 10 km), il che ha riflessi diretti sull'ampiezza del territorio che subisce il maggiore impatto, ma, nel caso del terremoto emiliano, le due scosse successive, con epicentri a distanza di una ventina di chilometri, hanno esteso significativamente, in direzione Est-Ovest, l'area di impatto sul costruito.

Oltre alle caratteristiche geologiche e morfologiche, i due territori differiscono in maniera sostanziale per le caratteristiche socio-economiche: il considerevole sviluppo industriale e agricolo del territorio colpito dal terremoto emiliano è una peculiarità di questo terremoto, non

solo rispetto al terremoto abruzzese, ma rispetto a tutti i terremoti italiani dell'era industriale. In particolare sono proprio le costruzioni dedicate ad attività produttive di tipo industriale ed agricolo, che hanno maggiormente risentito degli effetti del sisma emiliano. Si va dai capannoni industriali prefabbricati più moderni, ai cascinali, magazzini, fienili e stalle più vecchi. Se per questi ultimi la debolezza strutturale può giustificarsi anche con la scarsa manutenzione, oltre che con un impianto strutturale poco adatto a resistere al sisma, ci si potrebbe stupire che i capannoni più moderni possano crollare in maniera così rovinosa. In realtà occorre considerare che il territorio colpito dal terremoto, ancorché caratterizzato da una pericolosità sismica media o medio-bassa, solo recentemente (dopo il 2003, ossia dopo il terremoto di San Giuliano di Puglia, quando con OPCM 3274/2003 è stata totalmente rinnovata la classificazione sismica del territorio italiano) è stato classificato in zona 3 (che peraltro appare compatibile con le caratteristiche dei terremoti del 20 e 29 maggio 2012). Ciò significa che solo dal 2003 si è cominciato a progettare e a costruire con norme antisismiche. In altri termini tutte le costruzioni realizzate precedentemente non avevano l'obbligo di rispettare alcuna norma antisismica. Se, però, gli edifici "ordinari" moderni, ossia edifici in muratura e in c.a. con una buona continuità strutturale, prevalentemente multipiano e ad uso di abitazione o ufficio, hanno spesso delle riserve di resistenza che consentono loro di sopportare terremoti anche relativamente violenti, le costruzioni prefabbricate, come i capannoni industriali, sono oggetto di un'ottimizzazione spinta del processo di prefabbricazione e realizzazione, che, operando in un ambito normativo non antisismico, azzerava quasi le possibili riserve di resistenza per azioni non previste dalla norma stessa. A peggiorare la situazione è stata anche la caratteristica del moto del terreno, di cui già si è detto, ossia gli ampi spostamenti cui sono stati soggetti i capannoni, strutture molto flessibili per loro caratteristica intrinseca, e prive per lo più di collegamenti tra le varie parti (pilastri, travi, elementi di copertura). È proprio questa mancanza di collegamenti meccanici, ossia la presenza di vincoli di semplice appoggio unilatero e quindi la scarsa "robustezza", ad averne determinato la sconnessione e i crolli rovinosi. Proprio per queste motivazioni gli edifici industriali sono stati oggetto di una particolare disciplina nell'ambito del Decreto Legge 74, volta a salvaguardare, da un lato la sicurezza delle vite umane, dall'altro la continuità delle attività produttive.

La tempistica della classificazione sismica è sicuramente un altro elemento di fondamentale differenziazione tra i due eventi, se si guarda agli

effetti sul costruito. Il territorio abruzzese colpito dal terremoto era pressoché tutto classificato in zona sismica 1 e 2, con classificazione avvenuta perlopiù a seguito del terremoto della Marsica del 1915. Pertanto quasi tutti gli edifici realizzati nel secolo scorso e in questo secolo erano costruiti in linea di massima con criteri antisismici, ovviamente graduati in relazione alla normativa dell'epoca di progettazione e all'esperienza dei progettisti e dei costruttori. Sono invece pochissimi gli edifici costruiti con criteri antisismici colpiti dal terremoto emiliano. Gli effetti dei due terremoti in termini di danni alle costruzioni vanno anche letti attraverso questo filtro, tenendo adeguatamente conto delle caratteristiche spettrali delle scosse.

Per ciò che riguarda la gestione dell'emergenza gli uomini e donne in campo facenti parte del Servizio Nazionale di Protezione Civile (Vigili del Fuoco, Forze armate, Carabinieri, Polizia, Volontari) hanno raggiunto un massimo di quasi 18000 nell'emergenza abruzzese, mentre sono stati circa 5400 quelli impegnati, nel momento di massima presenza, nell'emergenza del terremoto emiliano. I due terremoti sono caratterizzati da un numero diverso di senzatetto e più in generale di persone assistite, a causa del diverso impatto sugli edifici di abitazione. Complessivamente, sono state circa 16000 le persone assistite in campi tende (una cinquantina in tutto), alberghi e strutture di accoglienza, in Emilia, Lombardia e Veneto, mentre in Abruzzo erano state circa 65000, delle quali circa la metà dislocati in ben 171 campi tende.

A proposito delle sistemazioni provvisorie, va sottolineata l'analogia "stagionale" tra i due terremoti, avvenuti entrambi in periodo primaverile, il che ha consentito un'agevole sistemazione provvisoria in tende, con la possibilità di programmare per tempo la strategia di sistemazione temporanea di lungo termine, che a L'Aquila si è realizzata attraverso soluzioni abitative confortevoli, quali il Progetto CASE e i Moduli Abitativi Provvisori MAP. Saranno i Commissari delegati delle tre regioni a definire quale potrà essere la soluzione più idonea nel caso del terremoto emiliano, tenendo conto del numero inferiore dei senzatetto e della loro più ampia distribuzione geografica.

Un impatto paragonabile nei due terremoti si è avuto sull'edilizia monumentale, diversificato

solo per la dimensione del centro storico de L'Aquila, che ha posto e pone problemi di scala nella programmazione degli interventi complessivi da attuare, su un tessuto edilizio pesantemente disgregato.

Un'altra analogia tra i due terremoti è quella relativa ai danni al patrimonio edilizio scolastico, e alle esigenze di maggior sicurezza sismica da parte della popolazione scolastica, oltre che dal periodo stagionale dei due eventi, avvenuti entrambi in primavera, verso la fine dell'anno scolastico, e, dunque, a distanza di pochi mesi dall'inizio del nuovo anno scolastico. Un problema che in Abruzzo è stato risolto con una strategia duplice, che da un lato ha riparato e migliorato la sicurezza delle scuole meno danneggiate e dall'altra ha assicurato la continuità, nella ripresa dell'anno scolastico, attraverso la realizzazione di più di 30 Moduli Scolastici prefabbricati, il tutto nei pochi mesi che separavano il terremoto dall'inizio dell'anno scolastico. Soluzioni analoghe sono state messe a punto e sono in corso di attuazione nel territorio emiliano.

In termini di impatto sulle attività produttive, il terremoto emiliano è stato davvero impressionante, a causa dell'alta densità di industrie nell'area epicentrale e della elevata vulnerabilità (per le ragioni appena dette) delle strutture che le ospitano, mentre il terremoto abruzzese, dal punto di vista dell'impatto economico, ha prodotto effetti decisamente minori soprattutto sul terziario. A consuntivo sarà probabilmente l'impatto sul tessuto produttivo, sia industriale che agricolo, che include non solo i danni diretti, ma anche quelli determinati dall'interruzione delle attività, a determinare la quota preponderante dei costi del terremoto emiliano. Ad essi si aggiungerà, in quota sicuramente non trascurabile, il costo per il recupero dei beni culturali.

Sono questi, ed altri ancora ad essi correlati, i temi di natura scientifica, tecnica e socio-economica da approfondire, che ancora una volta evidenziano come ogni terremoto abbia le sue peculiarità, ma come fondamentale sia in ogni caso la prevenzione, da realizzare in primis attraverso un'attenta applicazione delle normative e il rafforzamento delle costruzioni esistenti, di ogni tipo, e su cui occorrerà ben riflettere in futuro se si vogliono limitare i danni che i prossimi terremoti produrranno.