

Prima documentazione fotografica di alcuni danni del recente evento sismico di Amatrice-Norcia-Valle del Tronto del 24 Agosto 2016 e dei successivi scuotimenti.

V. 1.0 - 31 Agosto 2016

www.ingegneriasismicaitaliana.it

Premessa

La presente documentazione fotografica è stata raccolta nelle date di Sabato 27 e Domenica 28 Agosto.

Dato l'interesse elevato per il drammatico evento sismico che ha visto l'apparizione su molti mezzi di informazione di fotografie e commenti talvolta di discutibile utilità, si è inteso mettere a disposizione le immagini raccolte per la comunità degli ingegneri e dei tecnici al fine di poter fare delle proprie considerazioni alla luce dell'osservazione delle stesse.

Le brevi note a corredo delle immagini devono essere considerate puramente indicative e preliminari, non hanno la pretesa di essere giudizi definitivi e potranno, dopo successivi approfondimenti, risultare differenti da una più corretta analisi.

Sono attese infatti, da parte degli organismi ed enti preposti, considerazioni che si estendano all'indagine sui materiali, alle tecniche ed alle conoscenze costruttive dell'epoca, alle normative vigenti all'epoca, ad indagini più dettagliate di ciascun fabbricato e di ciascun collasso o danneggiamento locale e globale. In tempi ragionevoli giungeranno certamente, alla comunità degli ingegneri e dei tecnici, considerazioni più dettagliate da parte degli Enti che nei vari eventi sismici precedenti hanno già operato in tal senso, a partire dal Consorzio inter-universitario RELUIS che ha già iniziato la pubblicazione di due interessanti documenti sulle caratteristiche dell'evento sismico, ai quali si rimandano i lettori.

http://www.reluis.it/images/stories/RIETI_REPORT_v2.pdf

http://www.ingegno-web.it/Articolo/4356/Alcune_considerazioni_preliminari_di_ingegneria_sismica_sul_terremoto_di_Rieti.html

Sono diffusamente riconoscibili estesi danneggiamenti, poi divenuti crolli, di edifici in muratura con pareti tozze e di modesta altezza, spesso impostati su versanti scoscesi; le analisi sugli accelerogrammi fornite dagli enti preposti potranno forse confermare la presenza di amplificazioni locali e di oscillazioni con periodo basso comparabile al periodo di tali costruzioni.





Sono comunque stati rilevati frequenti scivolamenti del terreno (evidenziati da crepe nell'asfalto e distacchi dei sottoservizi), quindi risulta difficile individuare se la causa del crollo stia nella perdita dell'appoggio, nell'azione sismica sulle murature o in una concausa di entrambi i fattori.



Nei crolli sono riconoscibili elementi in sasso nelle dimensioni minime, privi di porzioni di legante in aderenza, a testimonianza della bassa qualità del legante presente, polverizzato e privo di aderenza al sasso; questi ultimi poi hanno prevalentemente una sagoma tondeggiante, non squadrata, oltre che dimensione molto inferiore allo spessore delle murature che pertanto non prevedono generalmente elementi passanti trasversalmente che possano contenere gli sbandamenti trasversali dei paramenti interno ed esterno.







Le murature ancora in essere, danneggiate o meno, offrono visivamente la presenza di corsi di malta molto spessi in rapporto agli elementi in pietra, dove la malta intende probabilmente anche ad assolvere ad una funzione di livellamento per ricondurre alla verticale le azioni reciproche tra i componenti costituenti; è ragionevole ritenere che danneggiato o sparito il legante, gli allineamenti non più orizzontali generino componenti di azione trasversali che sommandosi all'azione d'inerzia orizzontale conseguente al sisma possono favorire instabilizzazione laterali delle murature, con crollo completo o distacco del paramento più esposto verso l'esterno.

Gli edifici molto danneggiati spesso permettono di riconoscere paramenti murari molto disomogenei nei componenti e rimaneggiati nella geometria, con verosimile incremento degli indebolimenti locali; spesso sono riconoscibili interventi locali di apparente consolidamento degli impalcati, causanti un appesantimento certo ed un irrigidimento nel piano solo presunto; i maschi murari a sostegno o delimitazione degli impalcati spesso non sono efficacemente connessi agli stessi, favorendo distacchi e ribaltamenti delle murature, con crolli locali, progressivi o completi del fabbricato.









Si notano anche diverse tipologie di muratura su uno stesso edificio, addirittura su uno stesso paramento murario.



I balconi in vari casi si son mantenuti con danno o cedimento dei rigidi mensoloni e mantenimento delle flessibili solette.





Alcuni edifici storici di maggior pregio non hanno subito danni rilevanti probabilmente per la presenza di murature con elementi lapidei squadrati e minore entità di rimaneggiamenti per il riposizionamento delle aperture.





Un possibile percorso del danno potrebbe essere il seguente:

- ❖ Intonaci spessi su murature disgregate o poco legate, che contribuiscono alla stabilità iniziale delle stesse.
- ❖ Rapida instabilizzazione degli intonaci, distacchi e rapido deterioramento delle murature sottoposte alle oscillazioni seguenti e progressive.
- ❖ Cedimenti locali e ribaltamenti delle murature con perdita parziale poi totale del sostegno agli impalcati.
- ❖ Impacchettamento a terra degli impalcati.





Si ritiene lecito pensare che i maschi murari delle costruzioni più datate possano essere riconosciuti all'inizio dello scuotimento come dotati di grande rigidità per la loro esuberante geometria, con importante convogliamento di azione sismica sugli stessi; gli stessi maschi, però caratterizzati da materiali costituenti deboli o sconnessi, hanno una rigidità reale solo apparente, che viene rapidamente persa alle prime oscillazioni con concomitanza di azioni sismiche convogliate superiori alle capacità e cedimenti conseguenti.

Elementi estranei inseriti alla meglio e solidali od in aderenza alle strutture hanno favorito martellamenti con accelerazione del danno.



Sono presenti fabbricati nuovi o efficacemente ristrutturati che non hanno evidenziato danni apparenti. Fabbricati privi di interventi, compresi tra fabbricati ristrutturati, hanno condiviso con questi ultimi azioni di inerzia commisurate alle nuove rigidezze ristrutturate, ma eccessive per le capacità dei fabbricati privi di interventi migliorativi, con conseguente danno esteso.





Nei due casi evidenziati in foto probabilmente è intervenuto anche un meccanismo di primo modo per assenza di ritegno in sommità dei paramenti; sui fabbricati limitrofi ristrutturati è stata sostituita la copertura e sono ben visibili i nuovi travicelli, verosimilmente appoggiati almeno previo consolidamento anche solo di una porzione di muro.

I tiranti metallici posizionati con una certa diffusione, hanno dimostrato efficacia nel contenere i ribaltamenti delle murature dotate di sufficiente omogeneità, ma si sono rivelati influenti per contenere azioni su murature disgregate.





PALAZZETTO DEL
PODESTA' 1867-71

Torre
Civica
1867-71
(Lanciani)

Palazzo
del Podestà
1867-71
(Lanciani)

VIGILI DEL FUOCO

115

IVECO
MAGIRUS

VF 25760



Si evidenziano comunque anche "casi studi" sull'uso dei tiranti, come nella foto che segue nella quale sono stati inseriti esclusivamente a piano primo e non in copertura.



Sempre riconosciuta pregiudizievole l'assenza di diffuse connessioni tra impalcati e murature d'ambito.







Si evidenzia un caso di connessioni diffuse ma strappate a seguito del ribaltamento di facciata.



La galleria di Forca Canapine è stata chiusa a seguito del distacco dei copriferri in sommità, forse per deformazione trasversale dell'arco (il versante soprastante è stato soggetto a numerosi e importanti movimenti) e conseguente spinta a vuoto oppure, più semplicemente perchè già soggetti a parziale distacco per carbonatazione.



Il terremoto ha messo in luce alcuni particolari.

Assenza di continuità nel cordolo di copertura.



Impianti, tamponamenti e cavedi.



Nicchie a interruzione della continuità strutturale.



Report ISI

a cura di

Ing. Corrado Prandi

Ing. Andrea Barocci

Editor

Ing. Paolo Segala

Milano, Agosto 2016

Versione 1.0