

## CAMERINO: REPORT FOTOGRAFICO DI EDIFICI IN ZONA ROSSA

**Andrea Dall'Asta\***, **Graziano Leoni\***, **Michele Morici\***, **Luigino Dezi\*\***, **Fabrizio Gara\*\***, **Sandro Carbonari\*\***

*\*SAAD – Scuola di Ateneo di Architettura e Design – Università di Camerino*

*\*\*DICEA - Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Architettura - Università Politecnica delle Marche*



Pianta della città di Camerino, sec. XVI-XVII, biblioteca Valentiniana

Camerino, 21 novembre 2016

Cytes as: A. Dall'Asta, G. Leoni, M. Morici, L. Dezi, F. Gara and S. Carbonari (2016). *Camerino: Report fotografico di edifici in zona rossa*. Available at <http://reluis.it>.

# 1. Premessa

Distante 47 km da Macerata, la città di Camerino è situata tra le valli del Chienti e del Potenza, in una suggestiva posizione su di un colle al centro della zona montana della provincia di Macerata, chiusa a sud dal massiccio dei Monti Sibillini e a nord dal Monte San Vicino.

L'evoluzione storica del costruito inizia con gli insediamenti preromani e romani sul crinale del colle ed è scandita da importanti eventi sismici che hanno determinato una successione di trasformazioni significative. Un primo evento sismico di cui si ha informazione avvenne nel 1279 segnando la separazione tra una prima fase di evoluzione medievale, in cui Camerino aveva raggiunto un elevato livello di autonomia politica e religiosa, ed una seconda fase in cui la città venne ricostruita all'interno della cinta muraria. Una successiva importante trasformazione urbana intervenne nell'ottocento, a seguito del terremoto del 1799 che determinò danneggiamenti importanti sia al patrimonio monumentale che all'edilizia residenziale producendo un significativo riassetto della città ed avviando un'importante stagione di interventi di ricostruzione e ampliamento delle chiese e degli edifici pubblici.

L'evento sismico del 1997 (terremoto Marche-Umbria) ha provocato un danneggiamento diffuso del patrimonio costruito ma non ha determinato perdite umane e crolli importanti. Gli interventi del decennio successivo sono stati principalmente indirizzati verso il miglioramento sismico dell'esistente.



Figura 1-1: Pianta Camerino, sec.XIX, Biblioteca Valentiniana

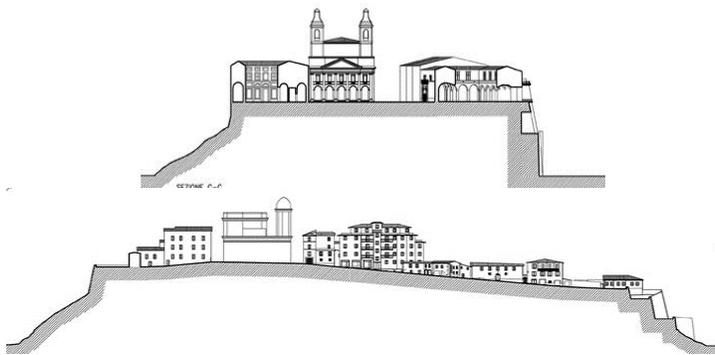


Figura 1-3: Sezioni della città fortificata, Un. Camerino, Studi e ricerche, E.Ippoliti ed al.

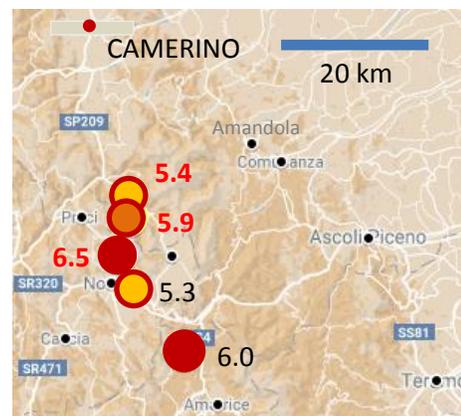


Figura 1-2: Localizzazione degli eventi sismici di maggiore intensità  $M_w > 5.0$

Gli eventi del 2016 riguardano la cronaca. La scossa del 24 agosto 2016 ha provocato danni importanti ma non disastrosi mentre la successione di scosse dal 26 e al 30 ottobre ha provocato scuotimenti decisamente più importanti, producendo crolli diffusi ed un livello di danneggiamento molto elevato di tutto il costruito all'interno del centro storico.

## 2. Sopralluoghi effettuati

A seguito della successione di scosse del 26 e 30 ottobre 2016 e del successivo sciame sismico, un gruppo di professori e ricercatori provenienti da diverse università ha avuto la possibilità, in data 21 novembre 2016, di effettuare dei sopralluoghi all'interno della zona rossa della città di Camerino. Questo report fotografico è stato redatto con il materiale acquisito in tale data dagli autori.

Quando possibile, si è riportato il confronto tra lo stato attuale, riscontrato durante il sopralluogo, e lo stato precedente al primo evento sismico (24 agosto 2016). In aggiunta, ove di interesse e possibile, si è riportato il confronto tra il danno prodotto dalla scossa del 24 agosto e il danno successivo osservato durante il sopralluogo. Le immagini degli edifici pre-sisma sono state ricavate da una ricerca effettuata in Google Maps (Street View) o su siti di promozione turistica, mentre la situazione post-sisma è stata ottenuta dagli autori tramite rilievo fotografico in sito o altrimenti specificato. A tal proposito si ringraziano l'Ing. Alessandro Balducci e l'Arch. Giovanni Falaschi per alcune fotografie gentilmente concesse.

La Figura 2-1 riporta l'ubicazione dei siti rilevati in zona rossa. Si riporta infine la documentazione di alcuni sopralluoghi di interesse effettuati all'esterno della zona rossa.

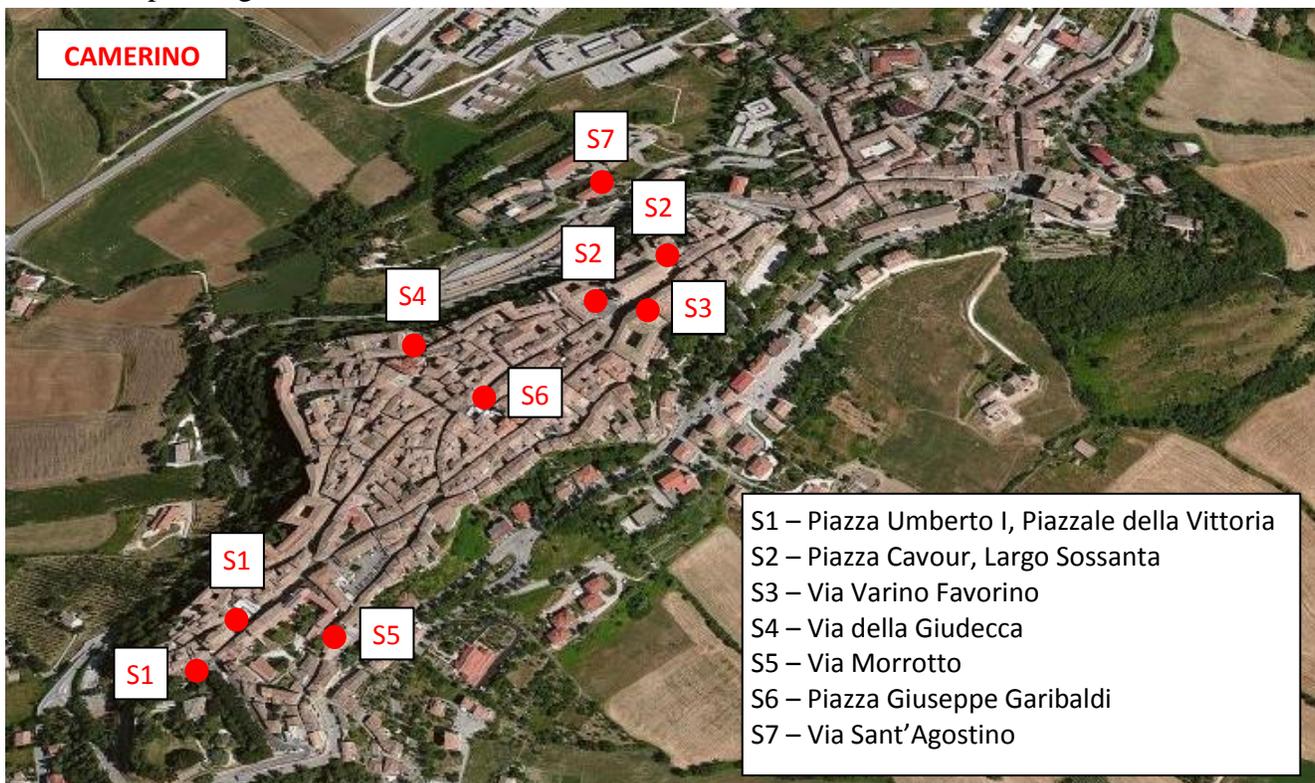


Figura 2-1: Quadro d'insieme dei sopralluoghi in zona rossa (mappa da Bing Mappe)

### 3. Sopralluogo 1 (S1)

Il sopralluogo 1 ha interessato gli edifici su Piazza Umberto I e su Piazzale della Vittoria; in particolare, su Piazza Umberto I è stato oggetto di rilievo la Chiesa di Santa Maria in Via, particolarmente danneggiata dagli eventi del 26.10.16 che hanno portato al crollo della torre campanaria (verso Piazzale della Vittoria), rovinata sull'edificio prospiciente. Con riferimento alla Chiesa è stato possibile confrontare il danno a valle dell'evento del 30 ottobre 2016, con il danno riportato dalla struttura in seguito alla scossa del 24 agosto 2016. In aggiunta, sono stati osservati danni e crolli agli edifici che si affacciano sul Piazza Cavour. Nella Figura 3.1 è possibile apprezzare una vista d'insieme di Piazza Umberto I, mentre in Figura 3.2. sono evidenziati i punti di presa delle foto scattate il 21.11.2016.



Figura 3-1: Vista panoramica di Piazza Umberto I

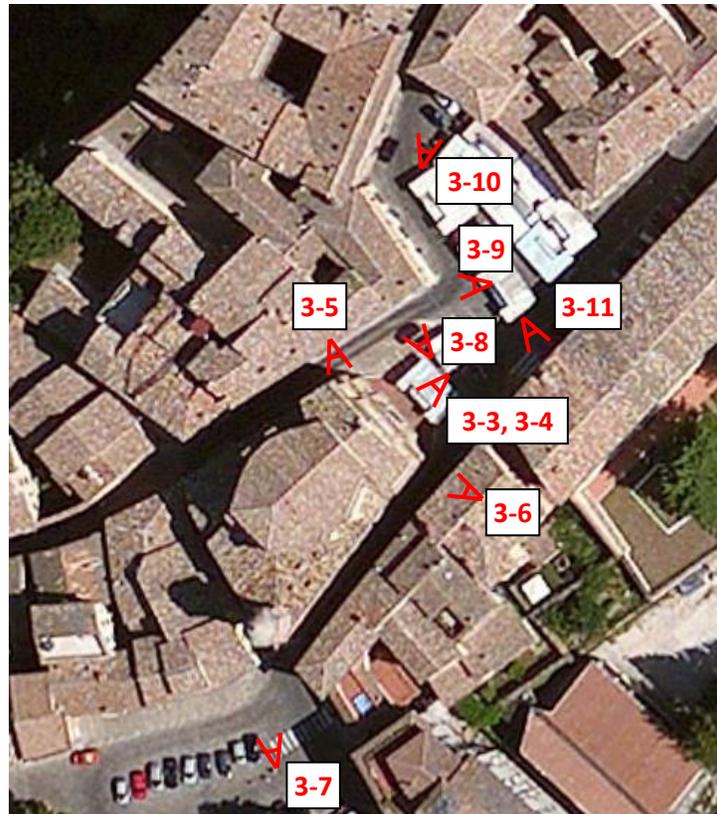
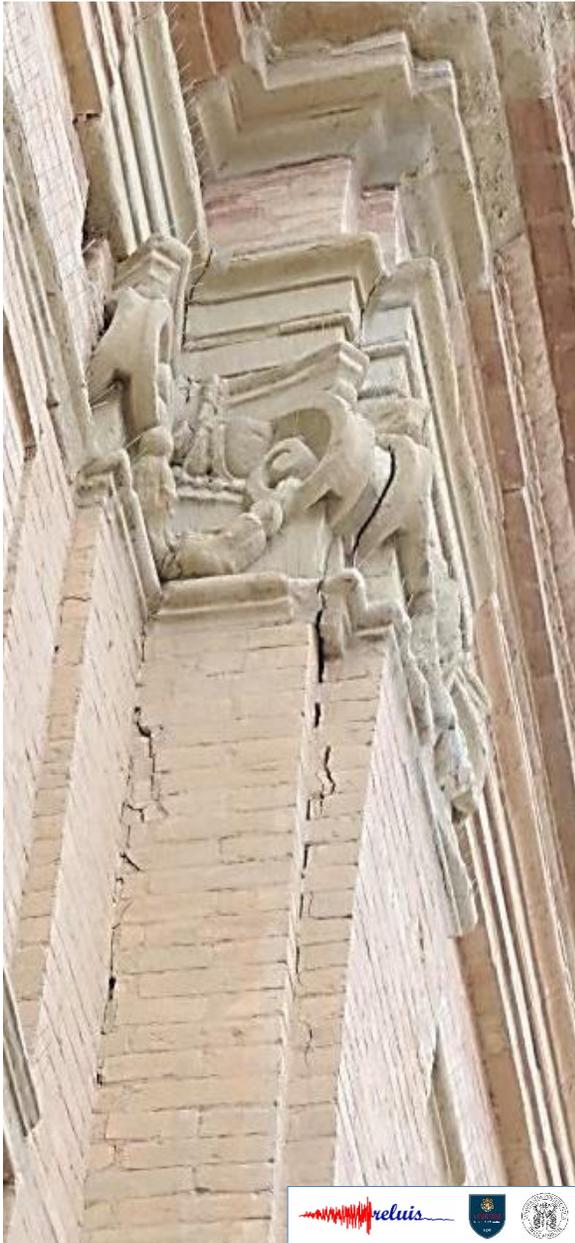


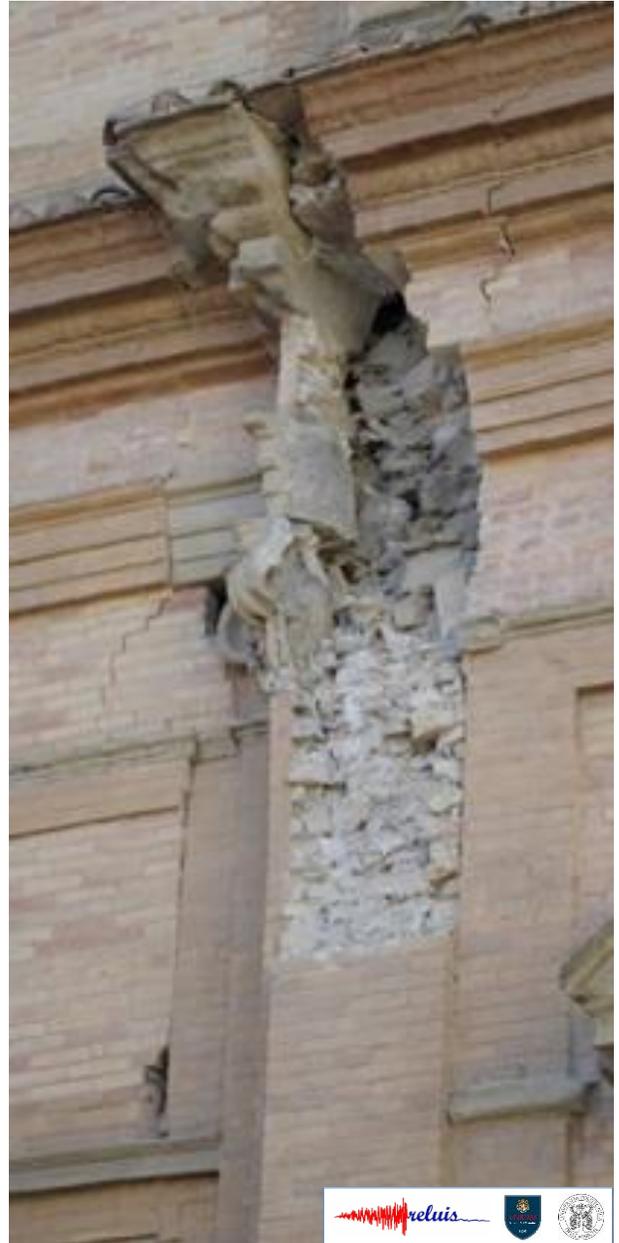
Figura 3-2: Punti di presa delle foto (mappa da Bing mappe)



**Figura 3-3:** Facciata di Santa Maria in Via: meccanismo di spanciamento della facciata con formazione di cerniera cilindrica a livello della cornice; meccanismo accompagnato dalla perdita di coerenza della muratura



(a)



(b)

**Figura 3-4:** Particolari delle cornici di facciata di Santa Maria in Via: (a) danno rilevato prima del 26.10.16 (Arch. G. Falaschi) e (b) danno rilevato dopo il 30.10.16



(a)



(b)



(c)

**Figura 3-5:** Fianco destro della facciata di Santa Maria in Via: (a) danno rilevato prima del 26.10.16 (Arch. G. Falaschi) e (b-c) danno rilevato dopo il 30.10.16



(a)

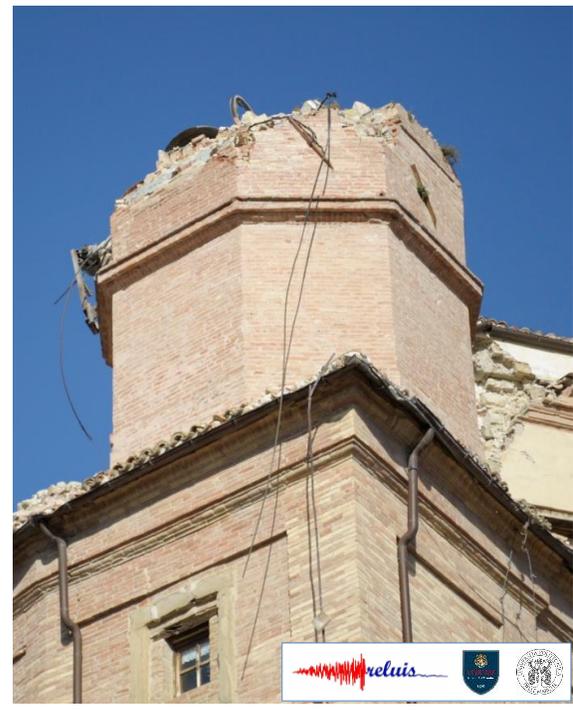


(b)



(c)

**Figura 3-6:** Fianco sinistro della facciata di Santa Maria in Via: (a-b) danno rilevato prima del 26.10.16 (Arch. G. Falaschi) e (c) danno rilevato dopo il 30.10.16



**Figura 3-7:** Campanile di Santa Maria in Via crollato sull'edificio adiacente a seguito della scossa del 26.10.16; in alto a sinistra la vista del campanile pre-sisma (Google Street View - agosto 2015)



**Figura 3-8:** Palazzo su Piazza Umberto I: diffuse lesioni di taglio nelle fasce di piano



**Figura 3-9:** Palazzo d'angolo su Piazza Umberto I: diffuse lesioni di taglio nelle fasce di piano e in alcuni maschi a livello della prima elevazione



**Figura 3-10:** Palazzo d'angolo su Piazza Umberto I: espulsione di materiale (paramento esterno della muratura) e meccanismo di ribaltamento del cantonale.



(a)



(b)

**Figura 3-11:** Palazzo su Piazza Umberto I: (a) danno rilevato dopo il 30.10.16 (ribaltamento fuori piano della parete) e (b) situazione pre-sisma (Google Street View - giugno 2011)

## 4. Sopralluogo 2 (S2)

Il sopralluogo 2 ha interessato gli edifici su Piazza Cavour, con particolare riferimento al Duomo (Chiesa della Santissima Annunziata) che ha riportato lesioni importanti in seguito ai terremoti del 26.10.2016 e del 30.10.2016. All'esterno i danni più evidenti riguardano le due torri campanarie e l'abside (che si affaccia su Largo Sossanta); all'interno della chiesa i danni sono molto diffusi e riguardano la quasi totalità delle strutture verticali e le volte in camorcanna. Nella Figura 4.1 è possibile apprezzare una vista d'insieme di Piazza Cavour, mentre in Figura 4.2. sono evidenziati i punti di presa delle foto.



Figura 4-1: Vista panoramica di Piazza Cavour

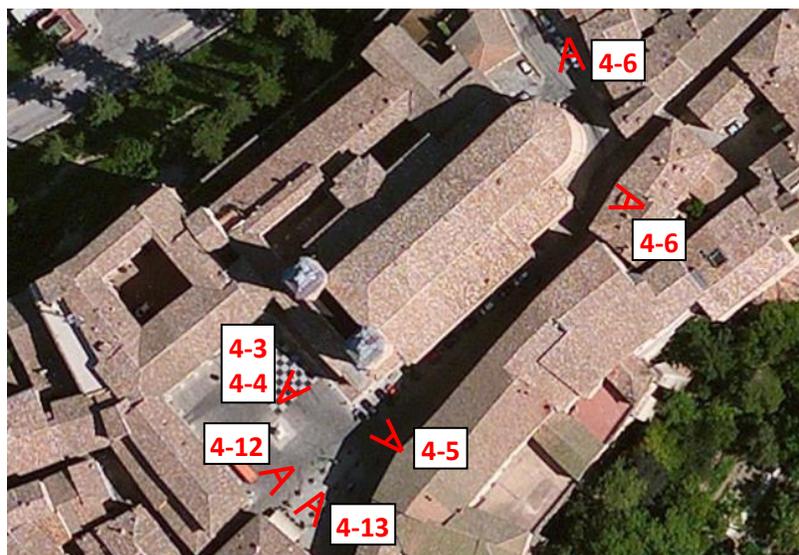


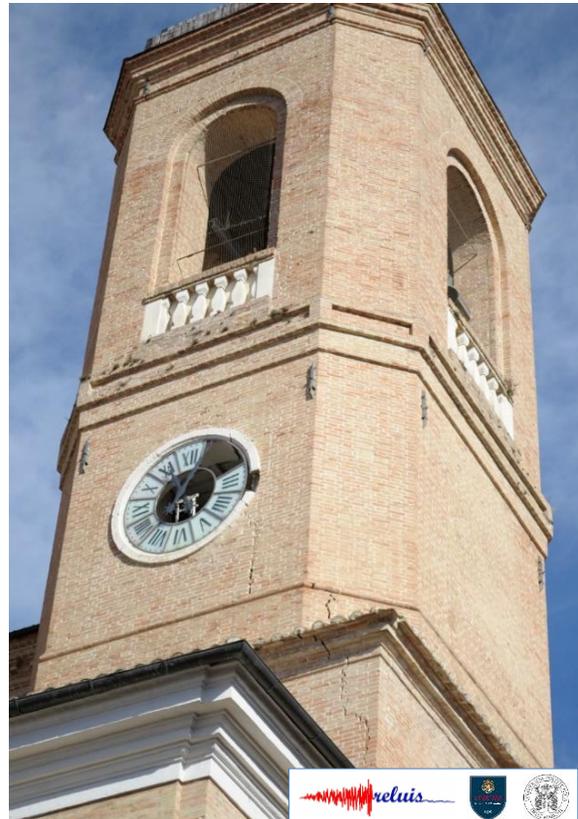
Figura 4-2: Punti di presa delle foto (mappa da Bing mappe)



**Figura 4-3:** Porticato della facciata del Duomo: principio di ribaltamento del timpano; distacco del portico con interessamento delle arcate di estremità



(a)



(b)

**Figura 4-4:** Torre campanaria destra: (a) prima del 26.10.16 (Arch. G. Falaschi) e (b) dopo il 30.10.16. Le lesioni interessano l'attacco della torre al corpo della Chiesa (angolata), proseguono nella cella dell'orologio (all'attacco della tamponatura con il pilastro) e arrivano fino alla cella capanaria



(a)



(b)

**Figura 4-5:** Porticato: (a) stato antecedente al 26.10.16 (Arch. G. Falaschi) e (b) situazione successiva al 30.10.16: espulsioni localizzate, danni alle giunzioni degli archi di estremità

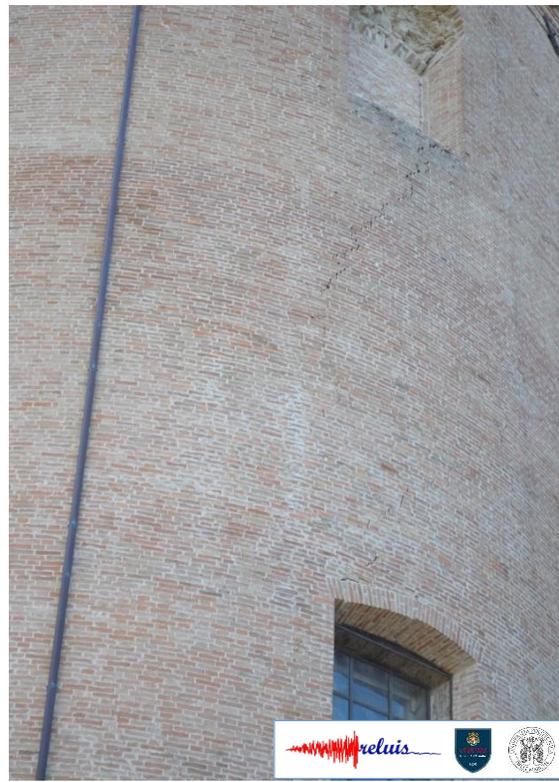


Figura 4-6: Abside: meccanismo di ribaltamento e collasso delle piattabande



**Figura 4-7:** Stato interno della chiesa antecedente al 24.08.16 (<http://www.turismomacerata.it/it/cattedrali/cattedrale-della-santissima-annunziata>)



(a)



(b)



(c)



(d)

**Figura 4-8:** (a) Lesioni all'arco trionfale e vista dell'abside; (b) lesione passante relativa al meccanismo di ribaltamento dell'abside; (c) particolare lesione dell'arco trionfale; (d) lesioni alla basi di imposta del sistema voltato e distacco dalla parete laterale



**Figura 4-9:** Lesioni in corrispondenza delle nicchie dei maschi murari interni rilevate dopo il 30.10.16; le lesioni interessano i quattro maschi della chiesa, una delle statue si è ribaltata



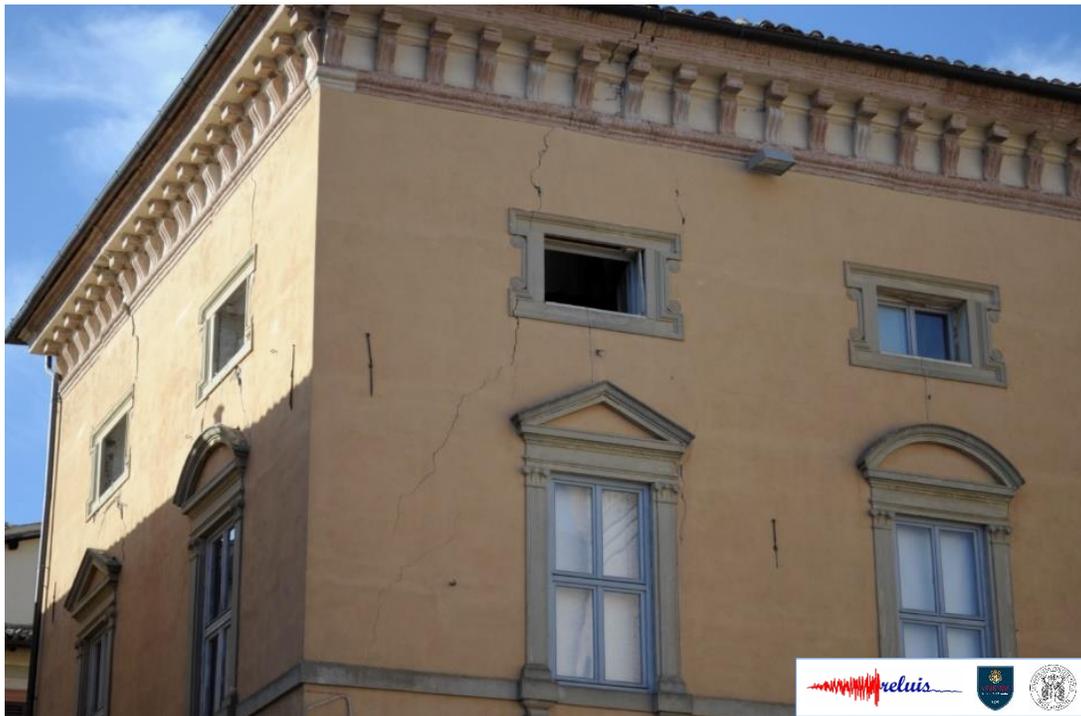
(a)

(b)

**Figura 4-10:** Danneggiamento della zona di ingresso: ribaltamento di pareti non strutturali delimitanti passaggi interni che conducono agli spazi posti sopra il porticato e danneggiamento zona d'angolo; (a) situazione antecedente al 26.10.16 (Arch. G. Falaschi) e (b) successiva al 30.10.16



**Figura 4-11:** Danneggiamento delle basi delle colonne



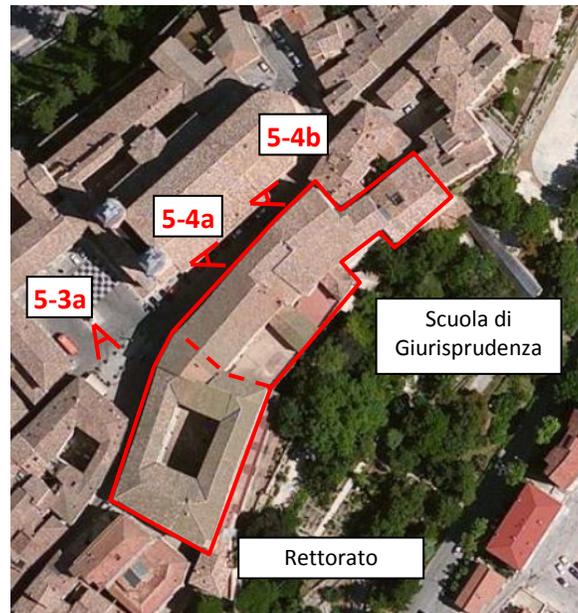
**Figura 4-12:** Edificio su Piazza Cavour: meccanismo di ribaltamento del cantonale



**Figura 4-13:** Edificio su Piazza Cavour: lesione di taglio alle fasce di piano.

## 5. Sopralluogo 3 (S3)

Il sopralluogo 3 ha interessato gli interni del palazzo Ducale, sede del rettorato dell'Università di Camerino, e del palazzo attiguo, sede della Scuola di Giurisprudenza. Nella Figura 5.1 sono evidenziati i punti di presa delle foto realizzate all'esterno.



**Figura 5-1:** Punti di presa delle foto (mappa da Bing mappe)



**Figura 5-2:** Vista ingresso del quadriportico del Palazzo Ducale nella situazione pre-sisma (Google Street View – agosto 2015)



(a)



(b)



(c)



(d)

**Figura 5-3:** (a) Vista esterna dell'intervento di messa in sicurezza dei VVF successivo al 30.10.16 a supporto della capriata di copertura; (b) vista interna dell'intervento; (c) distacco tra pareti ortogonali del quadriportico; (d) lesioni alle volte del quadriportico



(a)



(b)



(c)



(d)

**Figura 5-4:** (a) Interventi di messa in sicurezza all'interno del Palazzo Ducale; (b) vista esterna, (c) e (d) vista interna del cantonale con lesioni di ribaltamento e crolli localizzati



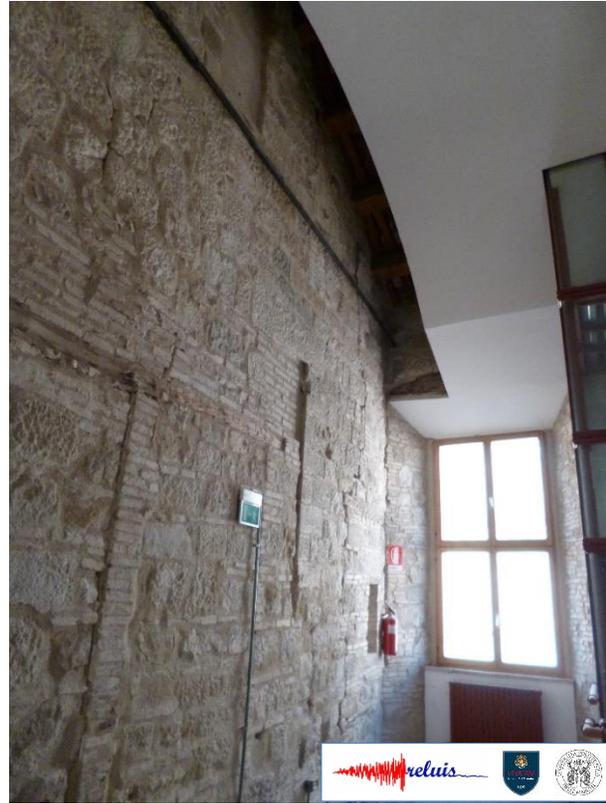
**Figura 5-5:** Crolli localizzati del primo corpo scala della Scuola di Giurisprudenza; in basso a destra, lesione a taglio dovuta all'effetto della catena



**Figura 5-6:** Crolli localizzati di un secondo corpo scala della Scuola di Giurisprudenza; in basso a sinistra, lesione dovuta al meccanismo di ribaltamento della parete esterna



**Figura 5-7:** Crolli localizzati all'interno del Scuola di Giurisprudenza e lesioni degli archi



**Figura 5-8:** Danni diffusi all'interno del Scuola di Giurisprudenza



Figura 5-9: Distacco delle camorce all'interno degli uffici del rettorato

## 6. Sopralluogo 4 (S4)

Il sopralluogo 4 ha interessato l'ex Tribunale situato in Via della Giudecca. L'edificio consiste in una struttura in c.a. tamponata esternamente con una cortina di mattoni a faccia vista. La Figura 6.1 riporta una vista d'insieme degli edifici fotografati durante il sopralluogo, mentre in Figura 6.2. è evidenziato il punto di presa delle foto.



**Figura 6-1:** Vista d'insieme del punto di sopralluogo prima del 24.08.16 (Google Street View – giugno 2011)



**Figura 6-2:** Punto di presa delle foto (mappa da Bing Mappe)

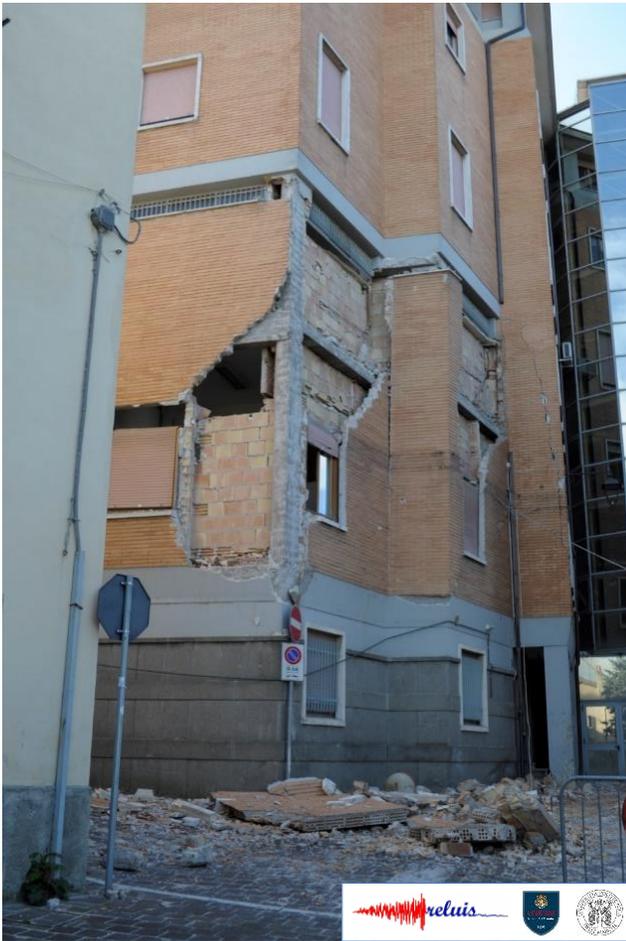


Figura 6-3: Ribaltamento delle tamponature perimetrali



Figura 6-4: Danno ai pilastri tozzi



**Figura 6-5:** Particolari



**Figura 6-6:** Vista d'insieme e danni alla chiesa di San Francesco: meccanismo di ribaltamento della parete laterale ed espulsione di materiale dalla parte sommitale dell'aula

## 7. Sopralluogo 5 (S5)

Il sopralluogo 5 ha interessato il Palazzo della Musica sito in Via Morrotto. La Figura 7.1 evidenzia la posizione dell'edificio in oggetto, adiacente alla chiesa di San Carlo Borromeo, della quale si vede in figura la torre campanaria. Nella stessa figura sono indicati i punti di presa delle foto.



**Figura 7-1:** Vista d'insieme del punto di sopralluogo (mappa da Bing Mappe)



**Figura 7-2:** Vista d'insieme del Palazzo della Musica e del campanile della chiesa di San Carlo Borromeo (Ing. A. Balducci)



(a)



(b)

**Figura 7-3:** Torre campanaria: lesioni per torsione della torre dovute rilevate (a) post-evento del 24.10.16 (Ing. A. Balducci) e (b) post evento del 30.10.16 (Ing. A. Balducci)



**Figura 7-4:** Facciata sud del palazzo della musica: crollo del paramento murario

## 8. Sopralluogo 6 (S6)

Il sopralluogo 6 ha avuto come oggetto uno dei Palazzi di Camerino che avevano già riportato danni a seguito dell'evento del 24 agosto 2016. Lo stesso resistito alle successive scosse di magnitudo 5.4 e 5.9 del 16 ottobre 2016 e 6.5 del 30 ottobre 2016, pur manifestando un aggravamento complessivo del danneggiamento. Nella Figura 8.1 è possibile apprezzare la posizione dell'edificio in oggetto ed i punti di presa delle foto.



**Figura 8-1:** Vista d'insieme del punto di sopralluogo (mappa da Bing Mappe)



(a)

(b)

**Figura 8-2:** Facciata di Palazzo Macchiati: (a) lesioni da taglio alle fasce di piano post-evento 24.08.16 e (b) aggravamento delle lesioni post-evento del 30.10.16

## 9. Sopralluogo 7 (S7)

Il sopralluogo 7 ha interessato un edificio a struttura mista, muratura e cemento armato, situato ai limiti della zona rossa, fortemente danneggiato dopo il 26.10.16 e crollato dopo la scossa del 30.10.16. La Figura 9.1 evidenzia la posizione dell'edificio in oggetto ed i punti di presa delle foto.



**Figura 9-1:** Vista d'insieme del punto di sopralluogo (mappa da Bing Mappe)



**Figura 9-2:** Vista edificio pre-sisma 24.08.16 (Google Street View – giugno 2011)



**Figura 9-3:** Crollo di metà dell'edificio (parete nord-ovest e orizzontamenti)



**Figura 9-4:** Particolare delle armature dei solai

## 10. Altri edifici

Si riportano alcune immagini di edifici costruiti in sommità delle mura cittadine (edifici in Zona Rossa) e della chiesa di Madonna delle carceri e di altri edifici in c.a. situati fuori dalla Zona Rossa.

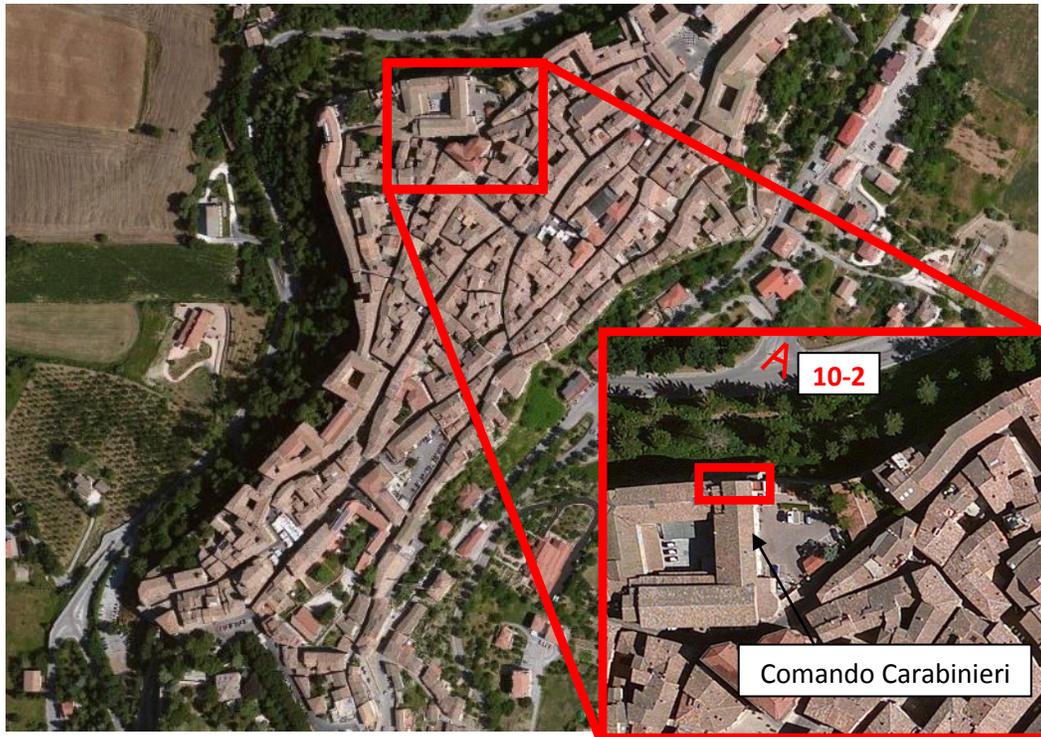
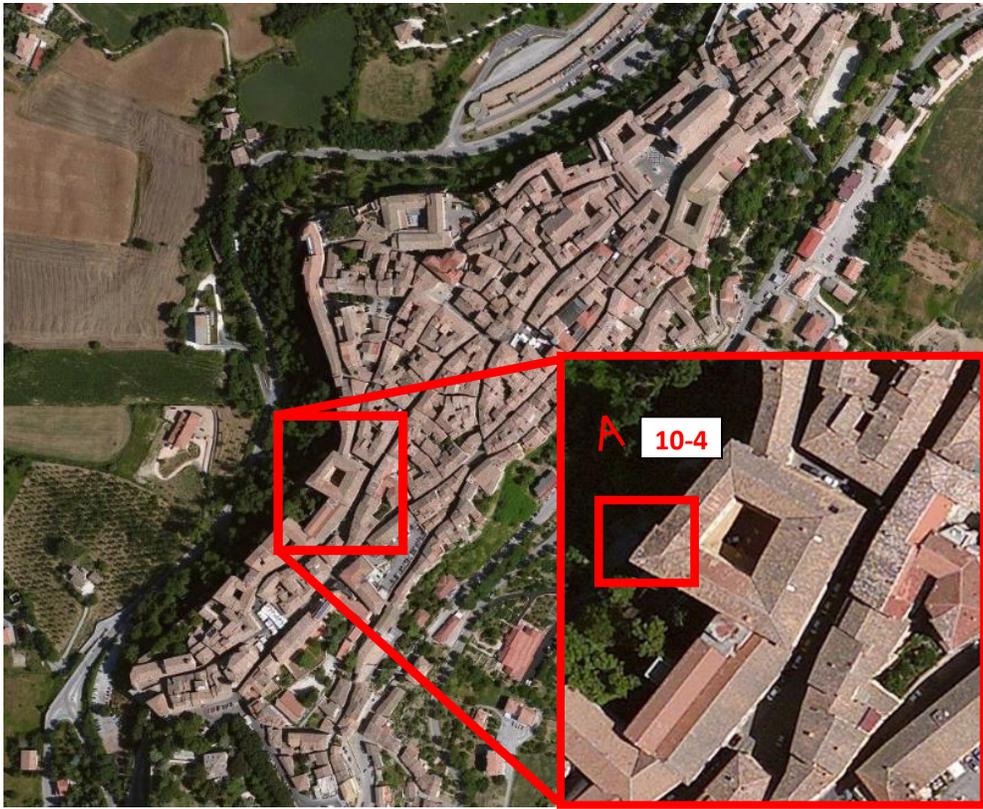


Figura 10-1: Inquadramento dell'edificio (mappa da Bing Mappe)



Figura 10-2: Ribaltamento fuori piano della parete perimetrale



**Figura 10-3:** Inquadramento dell'edificio School of Advanced Studies (Università di Camerino), via Lili (mappa da Bing Mappe)



**Figura 10-4:** Ribaltamento fuori piano della parete perimetrale.



Figura 10-5: Inquadramento della chiesa della Madonna delle Carceri (mappa da Bing Mappe)



(a)



(b)

Figura 10-6: Vista del danno alla cella campanaria: (a) prima del 26.10.16 (Arch. G. Falaschi) e (b) dopo il 30.10.16



(a)



(b)

**Figura 10-7:** Particolare del danno alla cella campanaria: (a) prima del 26.10.16 (Arch. G. Falaschi) e (b) dopo il 30.10.16



**Figura 10-8:** Cella campanaria rimossa e collocata a terra

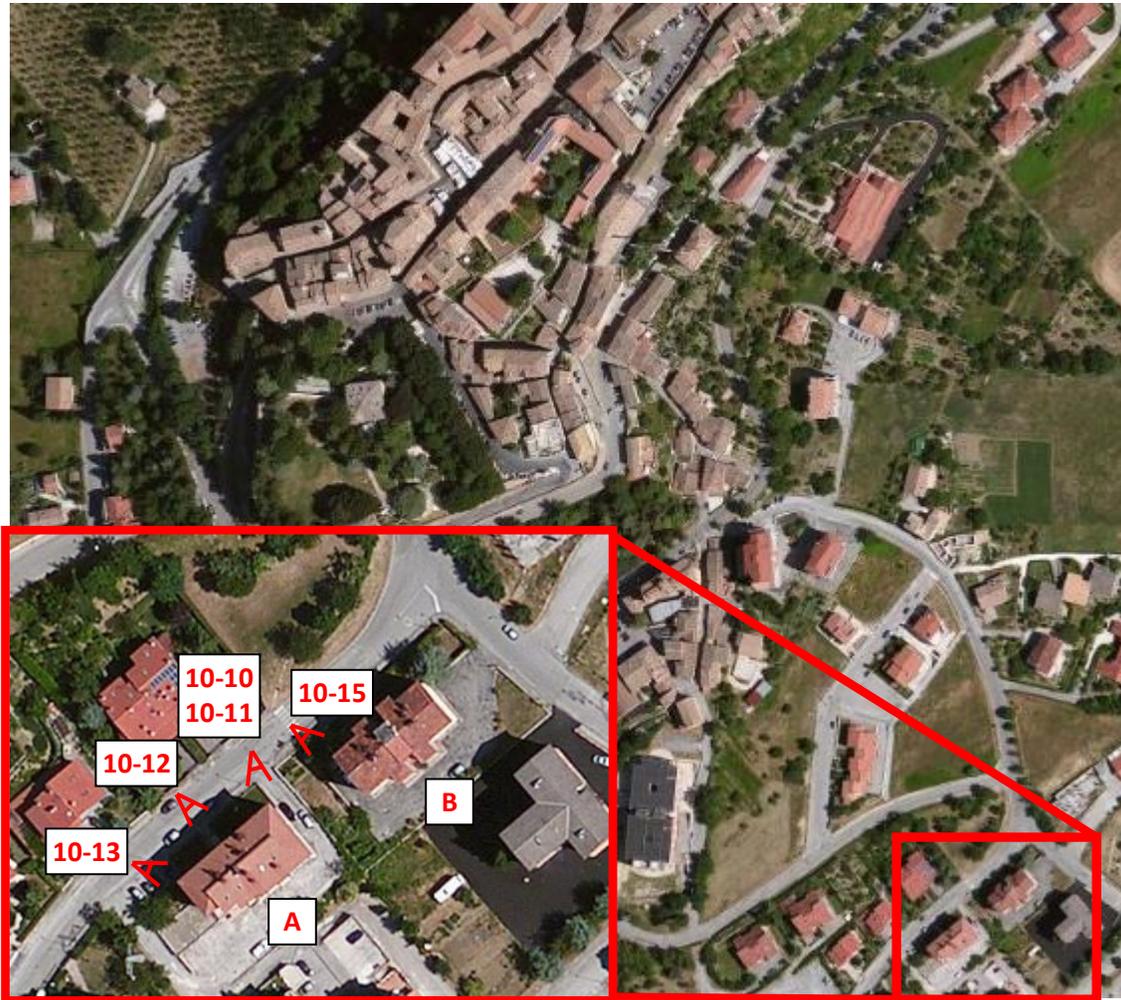


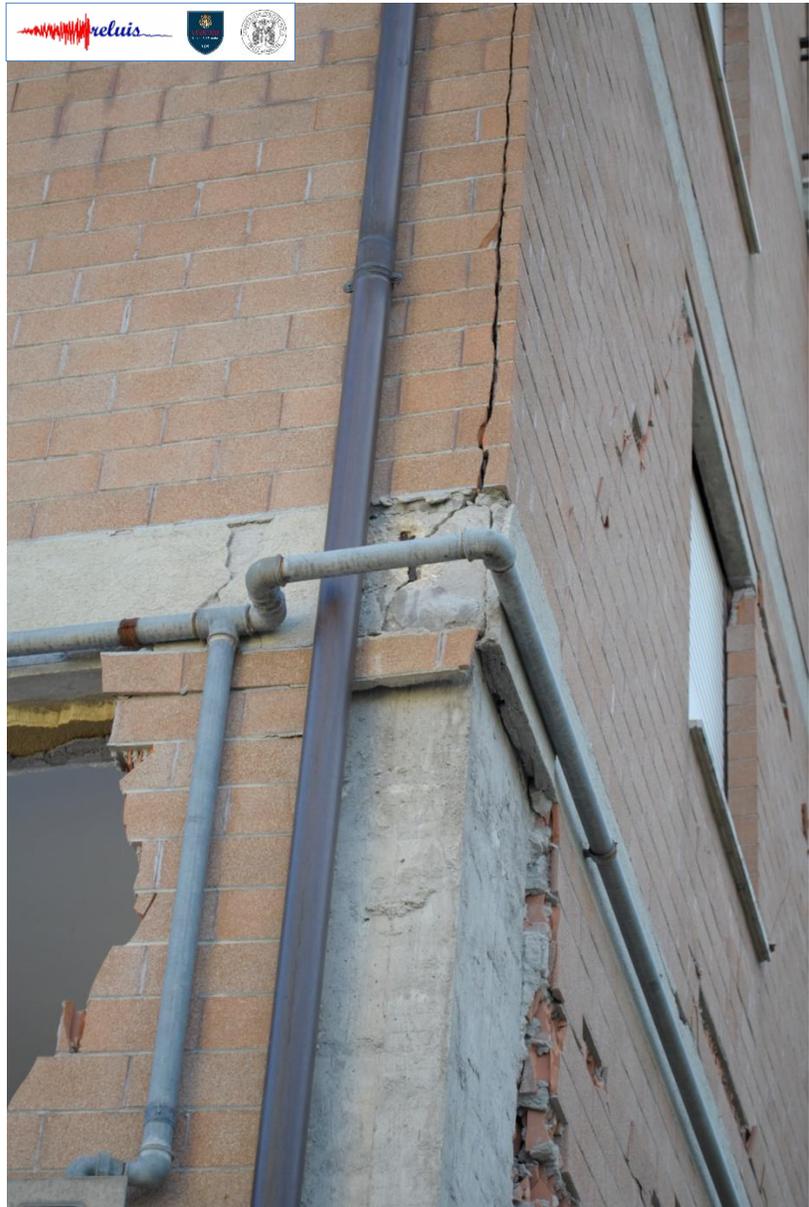
Figura 10-9: Edifici residenziali (quartiere Vallicelle); (mappa ad Bing Mappe)



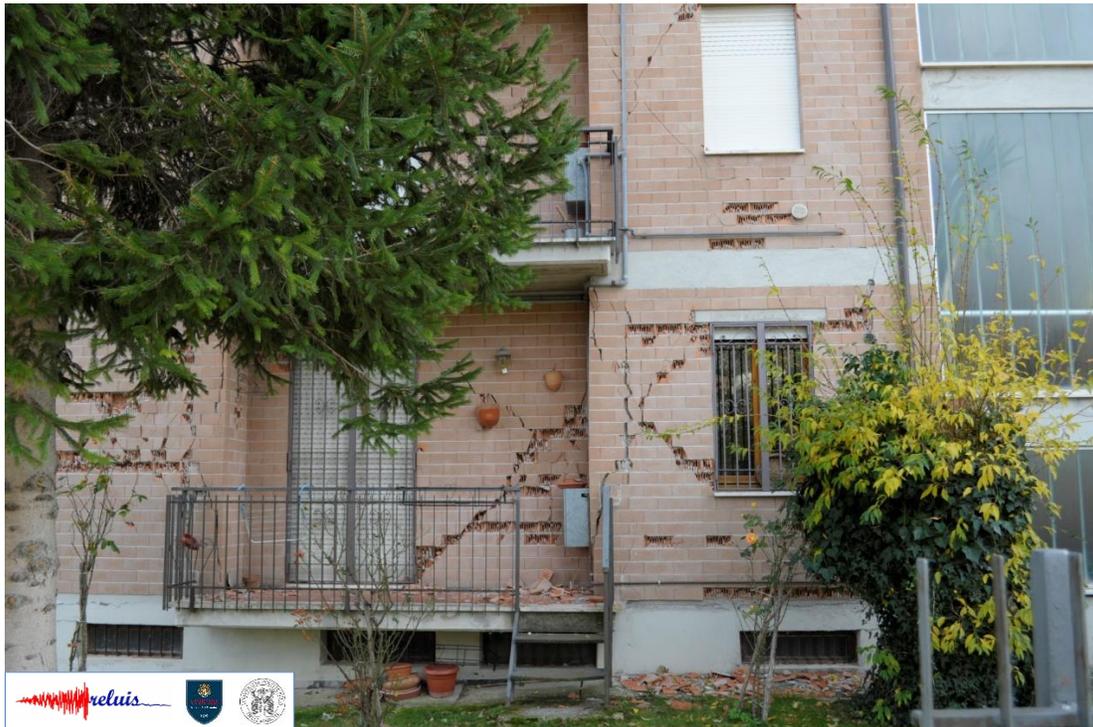
Figura 10-10: Vista dell'edificio A prima del 24.08.16 (Google Street View – maggio 2011)



**Figura 10-11:** Edificio A: lesioni a taglio e ribaltamento fuori piano delle pareti di tamponatura esterna ai piani inferiori. Il ribaltamento della parete era già avvenuto in seguito all'evento del 24.08.16



**Figura 10-12:** Edificio A: particolare del danno al nodo trave-colonna.



**Figura 10-13:** Edificio A: lesioni a taglio delle pareti di tamponatura ai piani inferiori. Le lesioni erano già vistose in seguito all'evento del 24.08.16

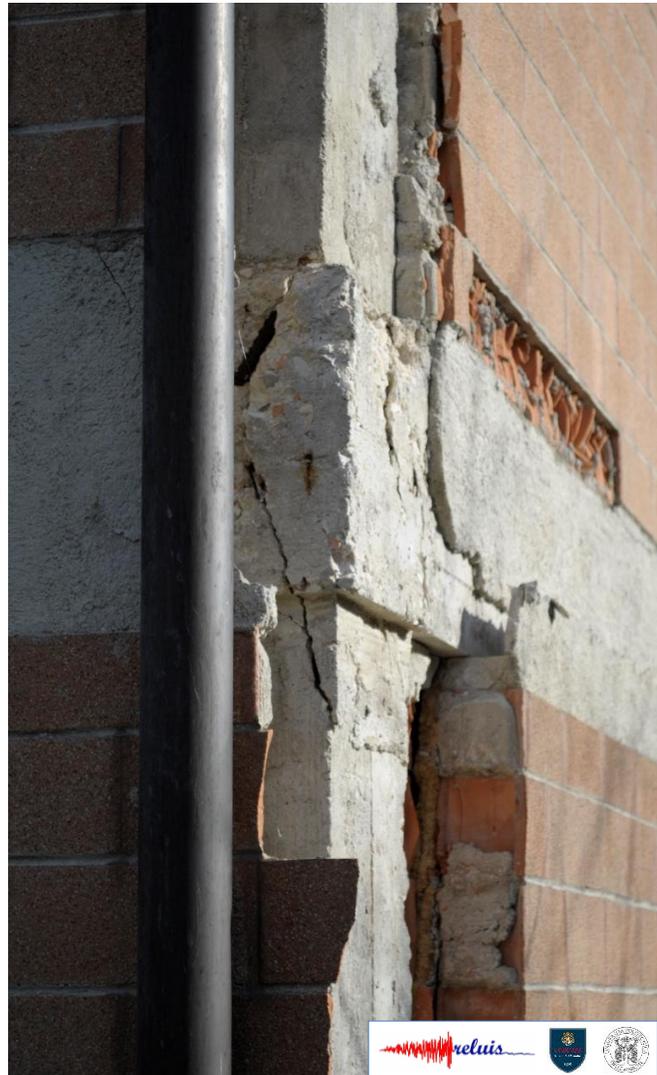
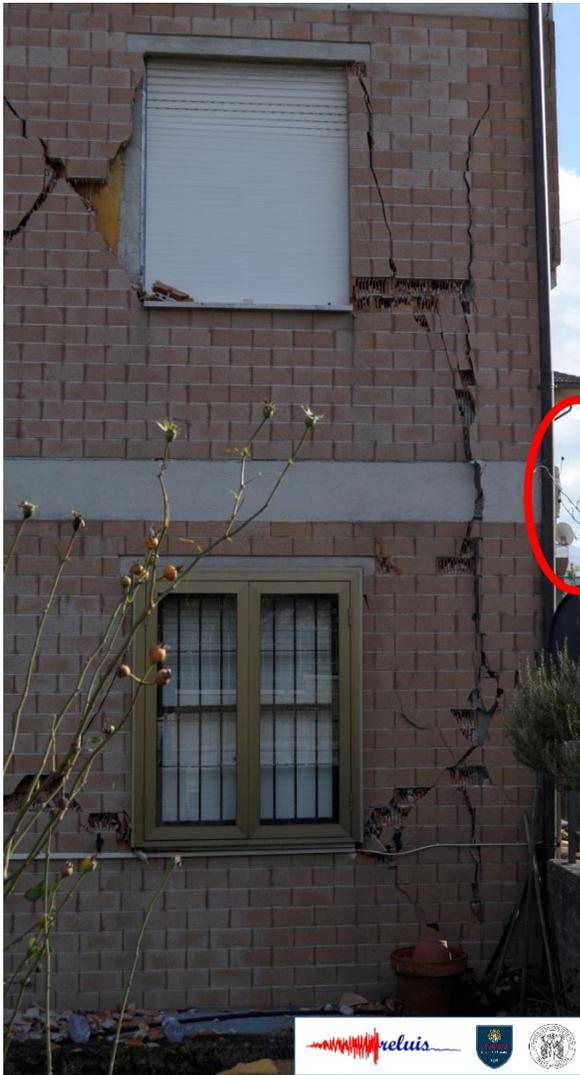


Figura 10-14: Edificio A: particolare del danno al nodo trave-colonna.



Figura 10-15: Vista dell'edificio B prima del 24.08.16 (Google Street View – maggio 2011)

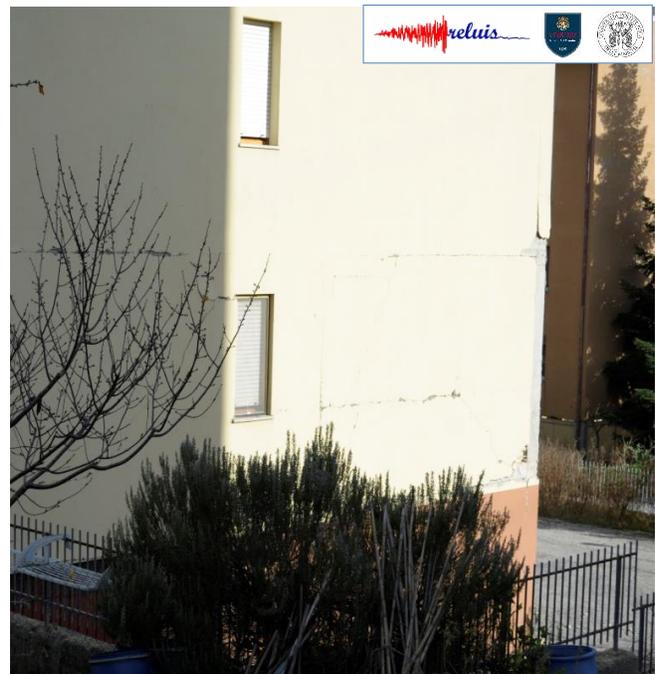


Figura 10-16: Edificio B: lesioni a taglio delle tamponature perimetrali ai piani inferiori e meccanismi incipienti di ribaltamento