

FUORI DALL'ORDINARIO

LA CITTÀ DI FRONTE A CATASTROFI ED EVENTI ECCEZIONALI



Roma 8-9-10 settembre 2011

Facoltà di Economia "Federico Caffè", Università Roma Tre

Via Silvio D'Amico, 77 - Roma

Scenari sismici ricorrenti?

Gli effetti dei terremoti del 1461, 1703 e 2009 nell'area urbana de L'Aquila

C. Ciuccarelli, M.G. Bianchi, D. Mariotti, A. Comastri, E. Guidoboni
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Bologna

La risposta sismica all'interno di un'area ridotta, come quella urbana, può avere un carattere ricorrente, anche a causa di terremoti diversi? La domanda non è banale e presuppone di confrontare diversi scenari di danni avvenuti in una stessa area urbana, in periodi diversi. Il tentativo di evidenziare su base storica se esiste una risposta sismica tipica dell'Aquila ci ha suggerito di localizzare a scala di edifici i danni subiti per due terremoti, ben documentati nella storia della città. Sono stati scelti gli eventi sismici del novembre 1461 (*Me* 6.3, la stessa valutata per il terremoto del 6 aprile 2009) e il terremoto del 2 febbraio 1703 (*Me* 6.7). Questo ultimo grande evento sismico seguì di pochi giorni altri due violenti terremoti, accaduti il 14 e 16 gennaio 1703, che colpirono in particolare l'Umbria meridionale e il Lazio orientale.

Gli effetti all'Aquila sono classificati per il terremoto del 1461 di IX grado MCS e per quello del febbraio 1703 di X MCS. Il primo epicentro è situato nella media valle del fiume Aterno, a sud-est rispetto alla città; il secondo si trova a 12 km a nord-ovest dell'Aquila. Si tratta quindi di sorgenti sismiche diverse.

Per entrambi questi due disastrosi eventi i danni agli edifici importanti della città (chiese, palazzi, monasteri) sono descritti da fonti contemporanee con elevato dettaglio, elemento che consente di delineare i due scenari di danno in modo preciso, rendendo confrontabili i dati. Le due mappe permettono di paragonare gli effetti urbani con quelli causati dal terremoto del 2009 fornendo indicazioni importanti sulla risposta sismica dell'area urbana dell'Aquila. Anche per questo ultimo recente terremoto, infatti, grazie alla disponibilità di fonti, è stato possibile delineare lo scenario e confrontarlo con quello dei due terremoti precedenti.

Le fonti

Per lo studio degli scenari dei terremoti del 1461, 1703 e 2009, la ricerca si è basata su fonti scritte coeve. Solo, infatti, studiando anche l'evento sismico del 2009 su tipologie di fonti analoghe a quelle dei terremoti precedenti, analizzate con lo stesso approccio metodologico, è possibile confrontare i tre scenari sismici

e stabilire ricorrenze o discontinuità riguardo alla risposta all'interno dell'area urbana dell'Aquila.

Riguardo alle fonti è da rilevare, però, un diverso rapporto numerico tra le varie tipologie di fonti, dovuto alla diversità dei quadri storici di riferimento: in particolare, tra le fonti istituzionali e quelle memorialistiche questo rapporto è inverso per i terremoti del 1461 (il più antico) e del 2009 (il più recente).

Per il 1461, a parte tre documenti di istituzioni ecclesiastiche, la maggior parte delle informazioni derivano da dettagliate fonti cronachistiche coeve o successive, basate su memorie coeve andate perdute. Le fonti che attestano i danni causati all'Aquila dai forti terremoti del gennaio-febbraio 1703 sono tipologicamente più varie e numericamente più consistenti: documenti istituzionali prodotti dell'amministrazione centrale del Regno di Napoli (nel cui territorio all'epoca L'Aquila era compresa), dalle magistrature locali e dalle istituzioni ecclesiastiche. Anche gli atti notarili stipulati dopo i terremoti per le riparazioni e ricostruzioni degli edifici contengono le informazioni sui danni. Sono state utilizzate inoltre numerose fonti memorialistiche, nella particolare forma di relazioni a stampa, che hanno tramandato in forma spesso anonima, le informazioni sugli effetti.

Per lo scenario del 2009 gran parte delle fonti utilizzate, sono di tipo istituzionale: le schede specifiche, solo parzialmente e sinteticamente rese pubbliche (ovvero quelle relative ai monumenti "adottati" da stati stranieri), compilate dal gruppo di lavoro della Funzione 15 ("Protezione del Patrimonio Culturale") del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale. Inoltre sono state utilizzate le schede sintetiche compilate dal Centro Regionale Beni Culturali della Regione Abruzzo, il "Censimento dei Danni agli edifici pubblici" (Giunta Regionale dell'Abruzzo), gli "Esiti di Verifica agli edifici monumentali" a cura della Soprintendenza dei BB.CC. dell'Abruzzo e pubblicati dal Comune dell'Aquila, nonché le informazioni dell'Ufficio Beni Culturali, Cultura e Università dell'Arcidiocesi dell'Aquila. L'apporto di fonti memorialistiche è molto limitato ed è relativo a testimonianze su singoli edifici monumentali e alle cronache giornalistiche per il periodo precedente la scossa del 6 aprile.

La città dell'Aquila: persistenze urbanistiche, amministrative e monumentali

Per l'arco temporale preso in esame in questo studio (tardo medioevo-epoca contemporanea) la struttura urbanistica e l'organizzazione amministrativa della città dell'Aquila ebbero una sostanziale continuità.

Amministrativamente la città era divisa in quattro grandi quartieri (*quarti*), ripartiti in rioni (*locali*), chiamati con il nome della località (*castello*), che aveva contribuito in epoca medievale alla costruzione del rione stesso. Ogni rione, aveva una chiesa di riferimento, intitolata allo stesso santo dedicatario della chiesa, che si trovava nel castello rurale di riferimento, con l'aggiunta del nome del castello stesso. La lettura delle fonti deve essere critica per le frequenti ambiguità dovute alle omonimie dei rioni *intra moenia* e dei castelli *extra moenia*, e dei titoli delle chiese (un esempio su tutti: la chiesa di S.Maria di Paganica all'Aquila aveva ed ha una omonima chiesa di S.Maria in località Paganica).

Per verificare la storia sismica degli edifici, inoltre, è stato necessario conoscere la continuità di sito e gli eventuali cambiamenti di denominazione. In generale, riguardo agli edifici religiosi abbiamo accertato che:

- i trasferimenti di sito furono pochissimi: quello molto noto di S.Maria del Suffragio e quelli meno citati di S.Maria del Rifugio, S.Maria di Tempera e S.Leonardo dei Carcerati;
- ci sono stati in passato diversi passaggi e accorpamenti di titoli. In particolare dopo il terremoto del 1703 il titolo di chiese che non furono più ricostruite passò a chiese esistenti, che così assunsero un doppio titolo;
- assunsero a volte un nuovo nome conventi e monasteri che dopo la soppressione delle congregazioni religiose cambiarono destinazione d'uso e, dopo rimaneggiamenti e adattamenti, ospitarono per lo più istituzioni pubbliche o scolastiche.

Individuare gli edifici monumentali privati (palazzi e case storiche) citati dalle fonti storiche e seguirne la storia sismica è molto più complesso a causa sia dell'omonimia di molti palazzi appartenuti ai diversi rami di una stessa famiglia (Alfieri, Cappa, Dragonetti, Burri, Carli. ecc.), sia dei frequenti passaggi di proprietà che determinarono cambiamenti di nome, aggiunta dei cognomi dei nuovi proprietari a quelli dei possessori originari, e, nei decenni più recenti, sostituzione (o aggiunta) dei nomi antichi con quelli delle istituzioni che vi hanno preso sede (ad esempio palazzo Carli, o Rettorato).

L'impianto urbanistico è caratterizzato da una secolare continuità eccetto la costruzione del castello a partire dal 1530, che comportò demolizioni in alcuni rioni nord-orientali, e qualche cambiamento nella viabilità apportato dopo i terremoti del 1703. È da rilevare che fino all'Ottocento all'interno delle mura erano presenti ampie aree verdi, di cui abbiamo tenuto conto nella distribuzione dei danni sismici. In tali aree l'edificato era molto sparso, rappresentato quasi

esclusivamente da istituti di ordini religiosi, molti dei quali a ridosso delle mura. Pertanto gli scenari sismici dei terremoti del 1461 e 1703 colpirono un'area molto meno edificata rispetto all'attuale. Complessivamente l'area intramuraria era di 1,5 kmq, e solo poco più di mezzo kmq era edificato.

1461: danni molto gravi a vecchi e nuovi edifici

Due distinte scosse avvenute la sera del 27 novembre 1461, la prima delle quali alle 9:05 p.m. e la seconda a distanza di due ore, colpirono tutti gli edifici dell'Aquila (Guidoboni e Comastri 2005).

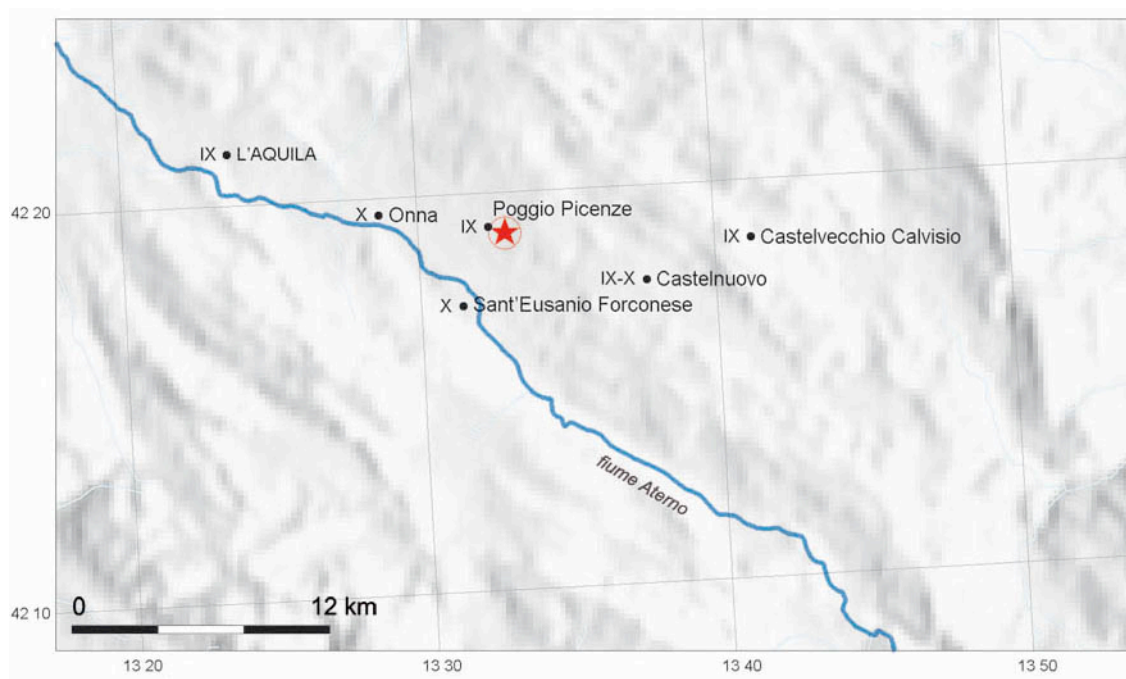


fig. 1: Terremoto del 27 novembre 1461: effetti localizzati sulla base di autorevoli fonti coeve (da Guidoboni e Comastri 2005).

Gli effetti sull'edificato abitativo furono molto gravi: un quarto delle case crollò interamente e tutte le altre subirono crolli parziali e lesioni molto gravi. Le poche e sintetiche notizie riportate dalle fonti individuano nell'area occidentale della città quella in cui i crolli furono più numerosi. In particolare alcuni rioni dei quartieri di S.Giovanni e di S.Pietro. Meno danneggiata delle altre risultò una zona dell'area nord-orientale, compresa nel quartiere di S.Maria.

La localizzazione dei danni agli edifici monumentali, conferma questa distribuzione: l'11% ebbe danni da lievi a piuttosto gravi senza crolli, il 63% ebbe crolli parziali o danni gravissimi e il 26% crollò in gran parte o del tutto. Il 70% circa di questi edifici più o meno distrutti è localizzato nell'area occidentale

urbana (nei quartieri di S.Giovanni e S.Pietro), e solo il 30% in quella orientale; un solo crollo totale, un campanile, si ebbe nel quartiere nordorientale di S.Maria, meno danneggiato.

Tra gli edifici più colpiti i campanili (crolli totali o parziali, notevoli strapiombi o lesioni più o meno profonde) e le chiese, dove le tipologie di danno più diffuse furono cedimenti totali o consistenti di navate, crolli estesi o totali delle zone absidali e crolli totali o parziali della facciata.

Anche gli edifici costruiti solo da qualche anno, o dei quali era in corso la costruzione, furono interessati da crolli e gravi danni, a dimostrazione del fatto che non sempre i danni sismici possono essere imputati alla vetustà degli edifici.

1703: effetti gravissimi accumulati da tre scosse

Lo scenario distruttivo dell'evento sismico del 1703 nell'area urbana dell'Aquila è il risultato degli effetti di tre forti scosse che avvennero nell'arco di 20 giorni (CFTI4Med, Guidoboni et *al.* 2007). Le fonti sono molto esplicite nel riferire che ci fu un progressivo indebolimento e danneggiamento di tutto l'edificato urbano: le scosse del 14 gennaio, e ancor più quella del 16 gennaio, causarono alcuni pochi crolli localizzati, ma soprattutto lesionarono moltissimi edifici monumentali e case. La scossa più forte di questa sequenza, quella del 2 febbraio, colpì dunque un edificato piuttosto indebolito e anche per questo gli effetti furono distruttivi, ma lo scenario non fu di totale distruzione come genericamente indicato da alcune fonti.

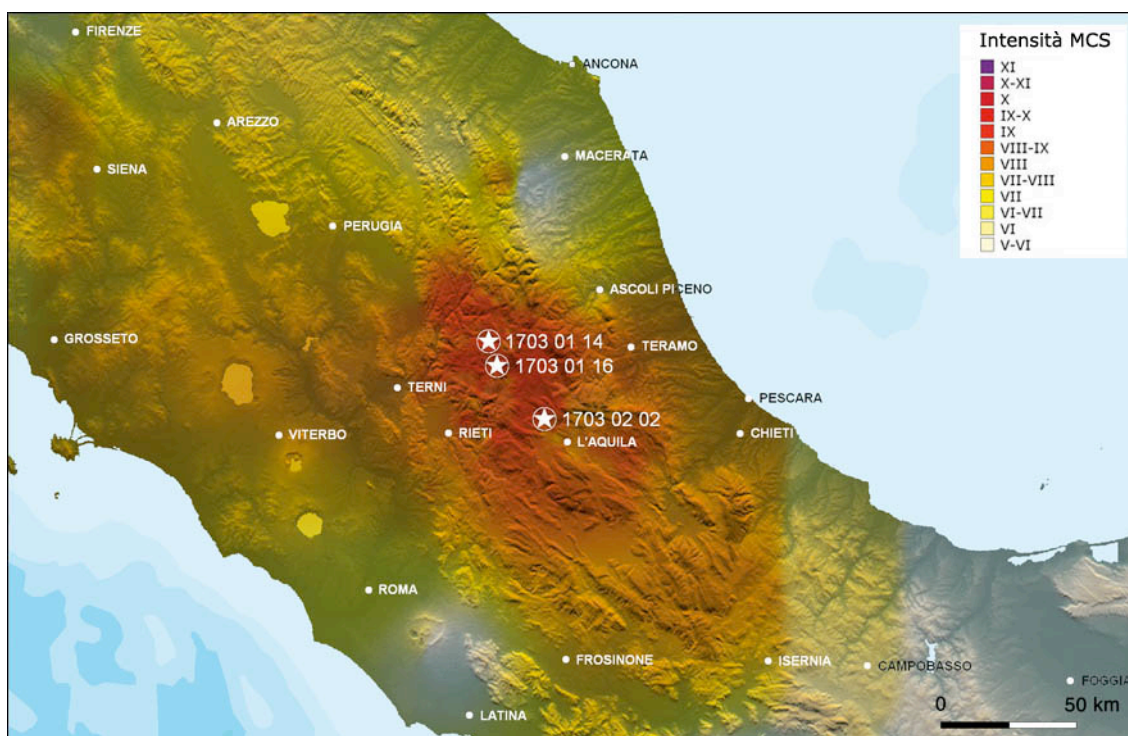


fig. 2 Effetti cumulativi dei terremoti del 14, 16 gennaio e 2 febbraio 1703, una sequenza che colpì con effetti gravi l'Italia centrale. L'aquilano fu devastato dalla scossa del 2 febbraio (da Guidoboni 2009).

Lo scenario che emerge dalle fonti mostra che, come già nel 1461, fu ancora l'area ovest, in particolare questa volta quella sud-ovest la più danneggiata. Questo risulta dall'analisi dei danni alle case censite nella numerazione dei fuochi indetta a nove anni dal terremoto, nel 1712: nei quartieri di S.Maria (nord-ovest) e S.Pietro (nord) la percentuale delle case più o meno lesionate, ma rimaste in piedi fu maggiore di quella delle case in parte o del tutto crollate, le quali nei quartieri di S.Giovanni (ovest) e S.Giorgio (sud) ebbero numeri altissimi.

Tutti i più importanti edifici monumentali della città furono duramente colpiti: il 37% crollò in gran parte o del tutto, il 44% fu interessato da crolli parziali o danni gravissimi, e solo il 19% subì danni da gravi a leggeri, ma non ebbe alcun crollo.

I dati sugli edifici monumentali scorporati per quartiere confermano che l'area dove i danni furono più gravi fu quella occidentale, corrispondente al quartiere di S.Giovanni (e alla zona ovest del quartiere di S.Pietro), e meridionale (quartiere S.Giorgio). Nel quartiere nordorientale di S.Maria, si ebbe il minimo dei monumenti totalmente crollati e il massimo di monumenti che, anche se danneggiati, non subirono crolli. Riguardo alle tipologie di danno gli elementi più vulnerabili nelle chiese furono le cupole interessate da collassi o crolli parziali, le coperture a volta e, come già nel 1461, i campanili; nei palazzi monumentali i

muri di facciata e quelli perimetrali furono parti molto colpite.

Un dato rilevante è che il 36% degli edifici danneggiati o crollati nel 1703, avevano subito effetti sismici più o meno gravi nel 1461, e in alcuni casi si ripeté lo stesso tipo di danno.

Dove finirono le macerie?

In presenza di così consistenti e diffusi crolli, abbiamo cercato di capire come fu affrontato il problema dello smaltimento delle macerie, poiché l'eventuale presenza sia di ammassi e strati di antiche macerie, sia di terreni di riporto, qualora fossero di uno spessore di alcuni metri, può avere influito sulla distribuzione del danneggiamento dei terremoti successivi.

Dal punto di vista storico, in epoca medievale e moderna la rimozione e asportazione delle macerie era difficilmente praticabile per le modalità di trasporto del tempo, lente e di conseguenza troppo gravose economicamente.

Mancano del tutto dati per il post terremoto del 1461. Qualche traccia in più è disponibile qua e là nelle fonti del 1703. In presenza di macerie di edifici crollati sono documentate alcune soluzioni adottate:

- riutilizzo di tutto il materiale riutilizzabile per le ricostruzioni;
- ammasso di macerie in aree non edificate, alcune delle quali localizzate dalle fonti;
- utilizzo delle macerie come strato di fondazione di nuove strade

Non è possibile stabilire che dimensione abbia avuto ciascuno di questi orientamenti, né se fu adottata anche qualche altra soluzione. Qualche elemento in più potrebbe emergere da eventuali dati reperiti sul campo in occasione di scavi.

2009: alte accelerazioni e il ruolo della vulnerabilità dell'edilizia storica

La forte scossa del 6 aprile 2009, preceduta da mesi di scosse che indebolirono l'edificato urbano, causò un grave danneggiamento diffuso in tutto l'edificato della città. Le mappe relative a case e palazzi non monumentali redatte dall'Istituto per le Tecnologie della Costruzione del Consiglio Nazionale delle Ricerche dell'Aquila (ITC-CNR, 2010), mostrano che all'interno dell'area urbana intramuraria, i danni gravi si concentrano nell'area storicamente edificata; meno gravemente e diffusamente danneggiate sono le aree non edificate fino all'Ottocento. All'interno dell'area più colpita la distribuzione dei danni più gravi risulta piuttosto omogenea. Utilizzando la storica ripartizione per

quartieri, furono molto colpiti con aree di danni gravissimi sia il quartiere di S.Maria (quello meno danneggiato dai terremoti del 1461 e 1703), sia quello di S.Pietro (in parte risparmiato nel 1703); aree di danni gravissimi di analoga consistenza sono localizzati nei due quartieri più distrutti dai due precedenti terremoti (S.Giovanni e S.Giorgio).

Simili osservazioni risultano dall'analisi degli effetti all'edificato monumentale, nel complesso gravemente e diffusamente danneggiato: anche se non ci sono state distruzioni totali, subirono crolli più o meno diffusi o danni alle strutture molto gravi tali da compromettere l'abitabilità circa l'80% degli edifici monumentali. La distribuzione dei danni agli edifici monumentali nell'area urbana conferma quanto documentato per l'edilizia civile: il danneggiamento molto grave è diffuso in modo pressoché uniforme nell'area urbana, con particolare concentrazione nella zona storicamente e più densamente edificata.

Le tipologie di danno più frequenti mostrano una ricorrenza rispetto ai terremoti precedenti. Nelle chiese ci fu debolezza degli elementi sommitali, in particolare le cupole (come già nel 1703), le vele campanarie ed elementi di copertura; furono piuttosto frequenti danni gravi alle volte e alle facciate (parti vulnerabili anche nel 1461 e 1703). Nell'edilizia palazziale le parti che risultarono più vulnerabili furono, come già nel 1703, i muri perimetrali, e all'interno i corpi scala.

Un dato ancora più rilevante è quello sulla ricorrenza di effetti sismici nello stesso edificio: oltre il 50% dei monumenti danneggiati nel 2009 avevano subito danni a causa di entrambi o di uno dei due terremoti del 1461 e 1703. Due i comportamenti sismici più frequenti:

- ricorrenza della stessa tipologia di danno in occasione di terremoti diversi, che denota una carenza strutturale forse originaria o riparazioni non a regola d'arte, o particolari risposte di sito;
- danni sismici a parti di edifici, che avevano resistito a terremoti precedenti, segno che la vetustà di un edificio, senza una adeguata conservazione, rende più vulnerabile un corpo di fabbrica.

Conclusioni

Gli scenari dei terremoti del 1461 e 1703 sono in parte sovrapponibili: mostrano che l'area nord-orientale, della città fu soggetta a danni complessivamente meno gravi; l'area occidentale fu, invece, più duramente colpita da entrambi i terremoti. I gravi danni causati dal terremoto del 2009, a differenza dei due

terremoti precedenti, sono pressoché omogeneamente distribuiti su tutta l'area urbana storicamente edificata. La diffusa ricorrenza di danni negli stessi edifici in occasione di più di un terremoto e la ripetizione dello stesso tipo di danno per categoria di edifici e in molti casi nei singoli edifici mostrano un'alta vulnerabilità dell'edificato monumentale.

Bibliografia

- CFTI4Med 2007-: Guidoboni, E., G. Ferrari, D. Mariotti, A. Comastri, G. Tarabusi, and G. Valensise, *CFTI4Med. Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C. – 1997) and Mediterranean Area (760 B.C.–1500). An Advanced Laboratory of Historical Seismology* <http://storing.ingv.it/cfti4med/>
- De Matteis A. 1973, *L'Aquila e il contado. Demografia e fiscalità (secoli XV-XVIII)*, Napoli.
- Guidoboni E. 2009, I terremoti storici dell'area aquilana: preziose informazioni, con qualche ombra, *Geoitalia*, **28**, 2009.
- Guidoboni, E., and A. Comastri 2005, *Catalogue of Earthquakes and Tsunamis in the Mediterranean Area from the 11th to the 15th century*, INGV-SGA, Rome-Bologna.
- Clementi A. and Piroddi E. 1986, *L'Aquila (Le città nella storia d'Italia)*, Roma-Bari.
- Colapietra R. 1978, *L'Aquila dell'Antinori. Strutture sociali ed urbane della città nel Sei e Settecento, vol.2 (Il Settecento)*, in *Antinoriana. Studi per il bicentenario della morte di Antonio Ludovico Antinori*, vol.3., L'Aquila (anastatic reprint L'Aquila 2002).
- ITC-CNR 2010, Istituto per le Tecnologie della Costruzione-Consiglio Nazionale delle Ricerche dell'Aquila, *Esiti e danni ambito A, L'Aquila*, Mappe disponibili nel sito del Servizio Ripianificazione, Politiche del Territorio e Ambientali, del Comune dell'Aquila (<http://www.riplanificazione.altervista.org>, ultimo accesso 6 luglio 2011).