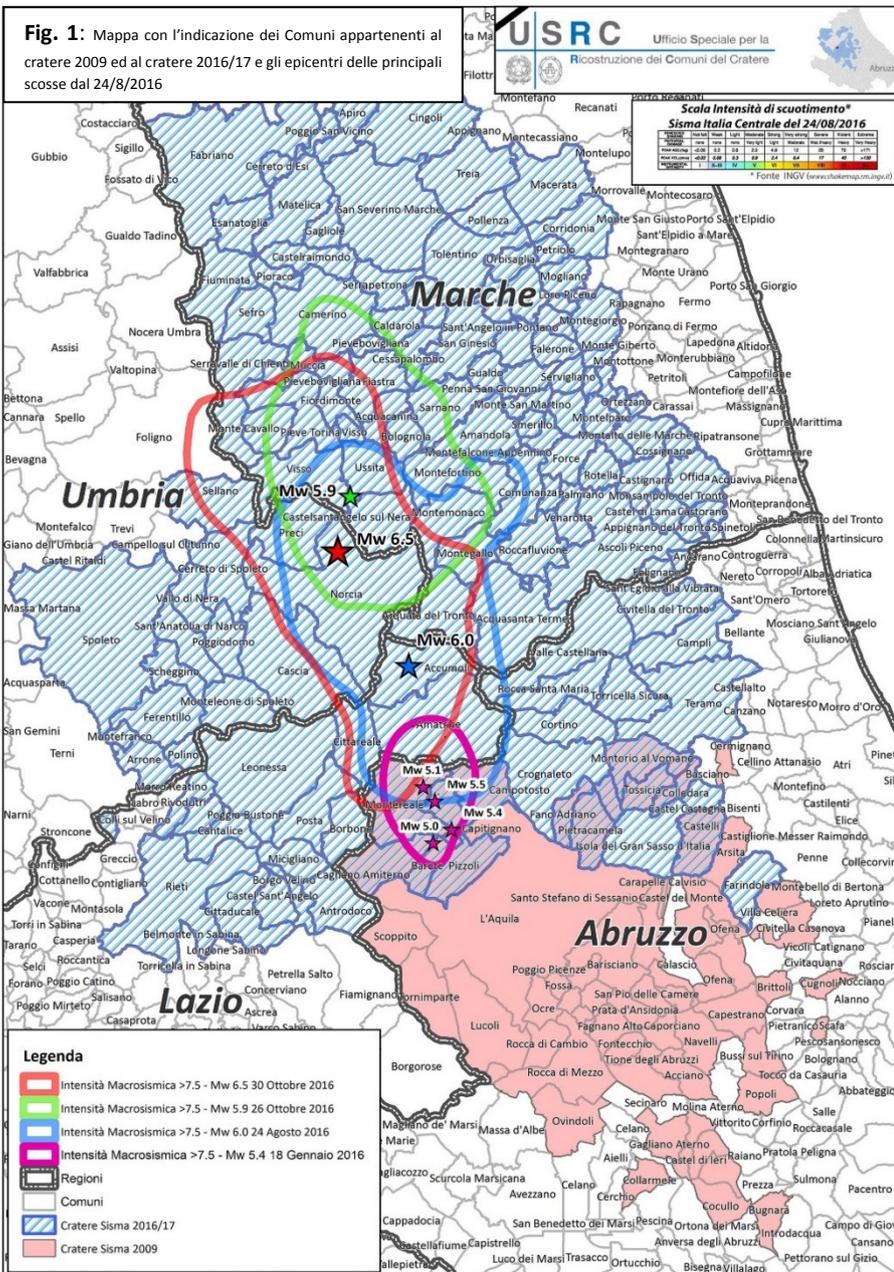


# REPORT ATTIVITÀ USRC\_UTR NELLA GESTIONE DELL'EMERGENZA SISMICA ITALIA CENTRALE - 24 AGOSTO 2016

## Premessa.

La presente nota intende illustrare il contributo che l'Ufficio Speciale (USRC) e gli Uffici Territoriali per la ricostruzione (UTR) del sisma Abruzzo del 2009 hanno fornito alle attività connesse alla gestione dell'Emergenza sismica che ha colpito l'Italia centrale dal 24 agosto 2016, con eventi sismici di notevole impatto, sia per il fenomeno in sé, sia per le ripercussioni che ha generato sulle attività di ricostruzione in corso nella Regione Abruzzo afferenti al sisma 2009.

Dette attività di supporto hanno riguardato essenzialmente la campagna di censimento danni sugli edifici pubblici e privati nei comuni abruzzesi eseguita da squadre di tecnici USRC e UTR, ed il supporto tecnico-amministrativo al COR – Centro Operativo Regionale - dell'Abruzzo ed ai Comuni abruzzesi colpiti dai nuovi eventi sismici.



La mappa nella figura 1 illustra graficamente l'impatto della complessa sequenza sismica che ha colpito i comuni delle 4 Regioni del centro Italia, con uno sviluppo temporale delle scosse principali, iniziate il 24 agosto 2016 (stellina blu), poi tra il 26 ottobre (stellina verde) e il 30 ottobre 2016 (stellina rossa) e conclusasi il 18 gennaio 2017 (stelline viola).

Nella Regione Abruzzo questa peculiare progressione temporale, a cui si sono associate delle magnitudo<sup>1</sup> con picchi anche superiori al sisma del 2009, ha prodotto un effetto di sovrapposizione del danneggiamento (in termini di valori di intensità macrosismiche<sup>2</sup>) in numerosi comuni, principalmente dell'alto aquilano e del teramano, che avevano subito un forte danneggiamento già a partire dal 2009, aggravato progressivamente dalle scosse ripetutesi fino al 18 gennaio 2017.

Ciò ha determinato un progressivo ampliamento del cosiddetto "cratere sismico 2016" (in rosso nella mappa) che via via è andato a sovrapporsi al cratere sisma 2009 (area barrata in blu).

In riferimento alla campagna di censimento del danno sugli edifici, detto fenomeno ha determinato la necessità di ripetere le verifiche di agibilità anche più volte sugli stessi edifici, ed in molti casi su edifici già inagibili a causa del sisma del 2009.

<sup>1</sup> La Magnitudo (Mw) misura l'energia rilasciata dalle scosse sismiche, espresso in valore assoluto.

<sup>2</sup> L'intensità Macrosismica (MCS) si utilizza per stimare l'intensità del terremoto, ovvero gli effetti del danneggiamento su edifici e infrastrutture nelle aree colpite dal sisma. Le linee nella mappa, con colore relativo alle scosse principali (vedi legenda), riportano indicativamente gli areali colpiti da danneggiamento con MCS maggiore di 7,5.



## **Il ruolo dell'USRC nella campagna di sopralluoghi di agibilità sismica in emergenza con scheda AeDES sugli edifici pubblici e privati in Abruzzo.**

Nel 2016 l'USRC ha inteso formare il personale tecnico in forza all'Ufficio Speciale stesso e agli Uffici Territoriali per la Ricostruzione, allo svolgimento dei sopralluoghi di agibilità ed alla compilazione delle schede AeDES, ai fini di una corretta e più consapevole attività istruttoria dei progetti di riparazione/ricostruzione degli edifici danneggiati dal sisma 2009 e – soprattutto – alla redazione di nuove schede AeDES nei casi residuali di esiti di agibilità 2009 non assegnati nell'immediato post-sisma.

A tal fine, nell'ambito delle attività di formazione dell'anno 2016, gran parte del personale tecnico ha seguito nel periodo aprile-giugno 2016 il corso: *“La gestione tecnica dell'emergenza sismica - rilievo del danno e valutazione dell'agibilità”*, organizzato dal Dipartimento della Protezione Civile, in collaborazione con la Regione Abruzzo, cui è seguito un esame finale per l'iscrizione al Nucleo Tecnico Nazionale (rif.: decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'8 luglio 2014, pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 243 del 18 ottobre 2014), abilitante allo svolgimento dei sopralluoghi di agibilità ed alla compilazione delle schede AeDES in emergenza sismica.

Il ruolo dell'USRC ha riguardato non solo l'impiego di tali competenze tecniche, ma si è dispiegato su diverse attività, di seguito descritte.

### **1. I sopralluoghi di agibilità con scheda AeDES.**

A seguito degli eventi sismici a far data dal 24 agosto 2016, il COR Abruzzo, ha richiesto all'USRC la messa a disposizione di personale tecnico specializzato per il supporto alle operazioni connesse alla gestione dell'emergenza sisma, da impiegare nella campagna di rilievi di agibilità, prioritariamente presso gli edifici scolastici dei Comuni contigui alla zona epicentrale (Capitignano, Campotosto, Montereale, Cortino, Crognaleto, Rocca Santa Maria, Valle Castellana), via via estendendone l'impiego per le esigenze manifestatesi in altri Comuni per edifici pubblici e privati.

Su richiesta formulata su base volontaria di parte del personale così formato, l'USRC ha autorizzato il 29 agosto 2016 le missioni di 15 tecnici, (8 assunti dal Ministero Infrastrutture e Trasporti e 7 assunti dal comune di Fossa - tutti assegnati all'USRC), a cui si sono uniti dal 24 ottobre 2016, 19 tecnici assegnati agli 8 UTR. Si tratta di Ingegneri, Architetti, Geologi e Geometri, l'elenco dettagliato è riportato nella tabella 1 in allegato al presente documento.

L'attività di sopralluoghi di agibilità è iniziata il 7 settembre 2016 e si è protratta, compatibilmente con le attività di Ufficio, le necessità del COR anche a seguito dell'avvio delle verifiche di agibilità con scheda FAST e con i periodi di interruzione dovuti alle successive scosse di elevata magnitudo, fino al 14 settembre 2017.

#### **1a. Attività di sopralluogo AeDES del personale USRC / UTR.**

In termini generali, le **34 unità di personale** impegnato, suddivise a rotazione in **45 squadre USRC/UTR** accreditate presso la Dicomac, ha prestato il proprio servizio per i rilievi di agibilità per un totale di **562 giorni di impiego/uomo**, impegnando circa **4500 ore/uomo complessive** ed eseguendo **952 verifiche di agibilità con scheda AeDES**.

#### **DATI COMPLESSIVI ATTIVITA' TECNICI USRC / UTR (SET 2016 – SET 2017)**

N. tecnici USRC / UTR	Totale giorni di impiego/uomo	Totale ore/uomo	Media complessiva ore/uomo	Media giornaliera ore/uomo
<b>34</b>	<b>562</b>	<b>4483</b>	<b>132</b>	<b>7:58</b>

La maggior parte dei sopralluoghi, come accennato, si è concentrato nella parte della Provincia dell'Aquila più vicina alla zona epicentrale e nella Provincia di Teramo. Nella figura 2 è riportata una mappa con la localizzazione dei comuni nei quali sono stati effettuati i sopralluoghi (in verde) con l'indicazione del numero di schede per comune, mentre nella figura 3 è visibile un istogramma di riepilogo con il numero di schede per Comune.

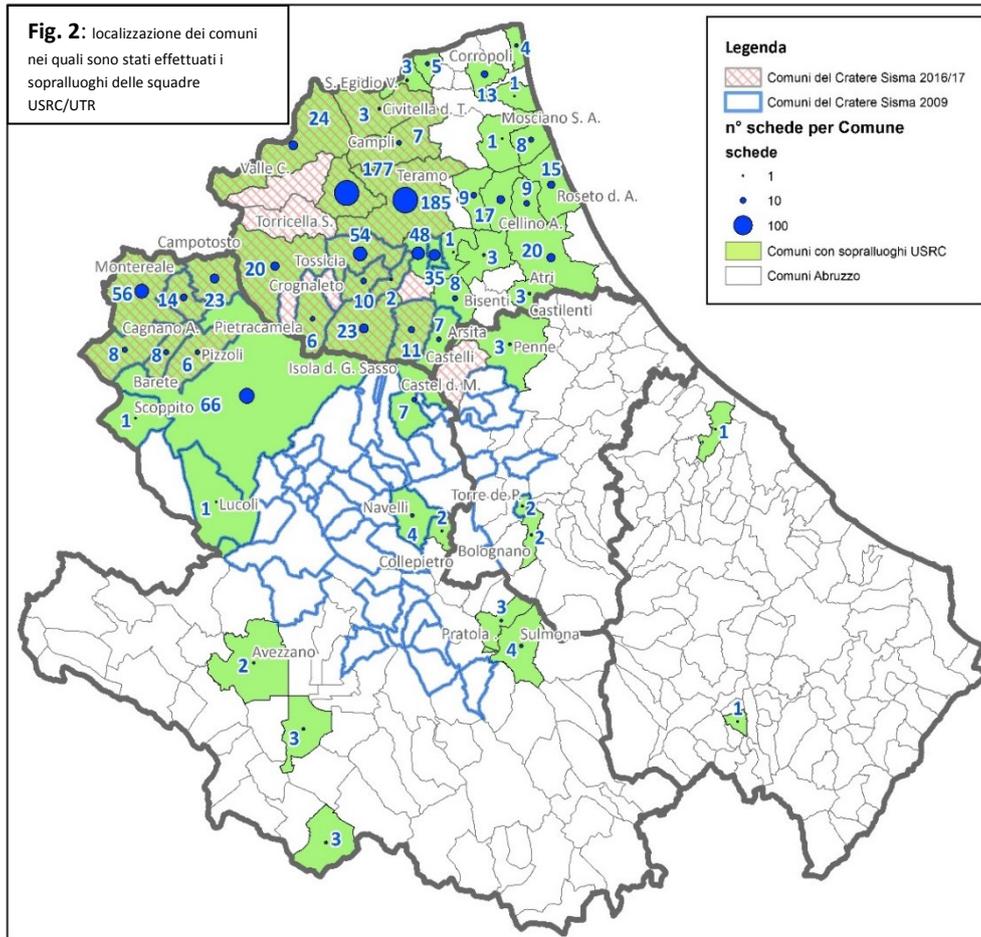
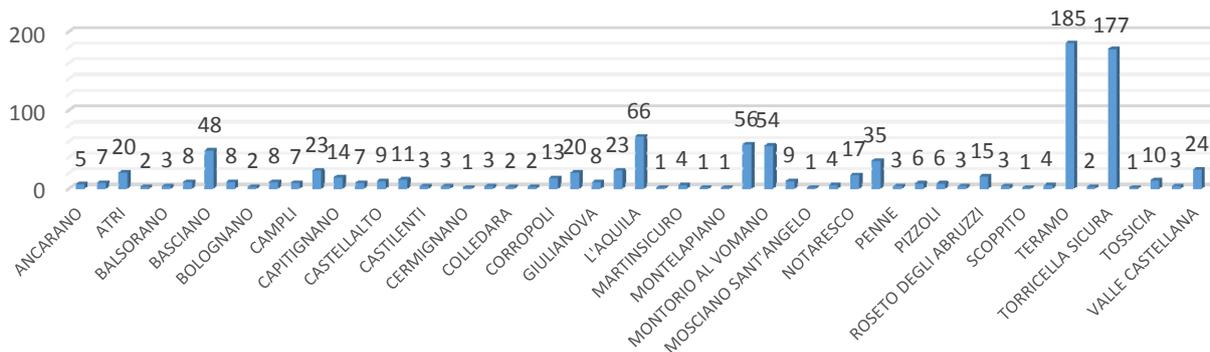


Fig. 3

Distribuzione su base comunale del n° Schede AeDES  
**TOTALE SCHEDE AeDES: 952**



Il dato medio delle squadre di tecnici USRC/UTR evidenzia l'esecuzione di circa **7,8 schede AeDES al giorno**, con una media di **8 ore lavorative giornaliere**. Tale dato è significativo, considerando che in numerosi casi il personale è stato impiegato nelle verifiche di agibilità di edifici strategici e rilevanti, di grande complessità e ingombro (scuole, municipi, caserme, palazzine di edilizia popolare pubblica, ospedali) o secondi sopralluoghi in caso di esiti di agibilità D (richiesta ripetizione sopralluogo specialistico).

**DATI COMPLESSIVI ATTIVITA' SOPRALLUOGHI AeDES (SET 2016 – SET 2017)**

N. Squadre USRC accreditate	Totale giorni di impiego/squadre	Media giornaliera squadre attivate	Totale schede compilate	Media SCHEDE AeDES / giorno
<b>45</b>	<b>121</b>	<b>2</b>	<b>952</b>	<b>7,8</b>



## 1b. Gestione operativa dei sopralluoghi AeDES del personale USRC / UTR.

In base agli accordi stabiliti con il COR Abruzzo, la gestione delle squadre USRC / UTR è stata affidata direttamente all'USRC, con 6 unità di personale dedicato in maniera non esclusiva (l'elenco dettagliato è riportato nella tabella 1 in allegato al presente documento). L'Ufficio Speciale si è fatto carico della completa gestione di tutte le attività correlate all'esecuzione dei sopralluoghi, in particolare:

- Verifica della disponibilità giornaliera di tecnici da inviare in sopralluogo, anche in base alle necessità lavorative degli uffici di provenienza e del personale;
- Formazione giornaliera / settimanale delle squadre\*;
- Accreditamento giornaliero / settimanale delle squadre presso la Dicomac di Rieti\*;
- Gestione delle destinazioni ove inviare le squadre\*;
- Gestione automezzi messi a disposizione dal COR Abruzzo (n. 2 automobili a noleggio);
- Rendicontazione delle spese giornaliere sostenute dai tecnici;
- Briefing e debriefing delle squadre in servizio;
- Supporto tecnico per casi particolarmente complessi o dubbi\*.

\* in collaborazione con il COR Abruzzo / Dicomac Rieti

## 2. Supporto tecnico-amministrativo ai Centri Operativi Comunali (COC).

Nelle settimane immediatamente successive all'evento sismico del 24 agosto 2016 si è spesso reso necessario provvedere a fornire altresì un supporto di carattere tecnico-amministrativo in loco ai comuni abruzzesi coinvolti dall'emergenza sisma, così come sollecitato anche dal Responsabile COR Abruzzo con nota Prot. RA/65822/DPC del 11.10.2016, volto principalmente ad assicurare la corretta gestione delle richieste di sopralluogo di agibilità da parte dei privati, alla formazione del personale e utilizzo dell'applicativo Erikus, oltre che ad espletare molti degli adempimenti amministrativi connessi con le richiamate attività emergenziali.

Il personale USRC in alcuni casi è stato impiegato nell'avvio e messa a regime dei Centri Operativi Comunali (vedi ad es.: Torricella Sicura, Valle Castellana, Campotosto, Montereale) attraverso alcune azioni strategiche:

- Creazione di un canale di comunicazione tra personale COC, USRC e COR Abruzzo;
- Redazione della cartografia sia digitale che cartacea per la corretta individuazione degli aggregati strutturali e successiva pianificazione dei sopralluoghi AeDES;
- Inserimento all'interno del programma Erikus delle istanze di sopralluogo pervenute;
- Pianificazione ed organizzazione della prima campagna di sopralluoghi;
- Formazione del personale del COC all'utilizzo della piattaforma Erikus per la gestione dei sopralluoghi di agibilità;
- Istituzione di un back office di supporto continuo per la risoluzione delle criticità e per la formazione ed informazione costante del personale in termini di evoluzione sia normativa che software.

Inoltre, le attività svolte dal personale USRC, con qualifica sia tecnica che amministrativa, per il supporto agli uffici comunali sono consistite altresì nella valutazione delle situazioni di pericolo per la pubblica incolumità, la redazione dello stato di consistenza degli immobili da demolire per l'emissione di Ordinanze di demolizione, supporto alla organizzazione e gestione delle procedure di smaltimento delle macerie e alle messe in sicurezza (opere provvisoriale), redazione di ordinanze di sgombero a seguito di inagibilità, ed altri atti amministrativi.

## 3. Gestione dei sopralluoghi di agibilità: utilizzo dell'applicativo Erikus e del webgis USRC.

Il software ERIKUS - *Emergenza e Richieste sopralluogo Unità Strutturali* è un applicativo per la gestione, a livello comunale (COC), delle campagne di sopralluogo post-evento sismico sugli edifici danneggiati, realizzato dal Settore Sismico della Regione Piemonte e da Arpa Piemonte.

Erikus consente la gestione e la rappresentazione cartografica in ambiente GIS delle richieste ed esiti di agibilità, oltre che la redazione di report giornalieri e il monitoraggio dell'intero ciclo delle operazioni tecniche.

Dopo la prima scossa in Centro Italia del 24 agosto 2016, il Dipartimento di Protezione Civile ha inteso rendere operativo da subito l'applicativo e l'USRC si è reso immediatamente disponibile per fornire supporto tecnico e logistico al COR Abruzzo al fine di diffonderne l'utilizzo nei Comuni abruzzesi colpiti dall'emergenza post-sisma. A tal fine, già dal 3 settembre 2016 l'USRC ha ospitato presso la sua sede di Fossa una serie di incontri di aggiornamento e formazione per l'utilizzo dell'applicativo Erikus, dapprima del personale COR e USRC e successivamente estesi al personale dei Comuni interessati; a partire dal 13 dicembre 2016, gli incontri sono stati finalizzati anche ad illustrare l'utilizzo dell'applicativo ERIKUS a seguito dell'avvio della procedura FAST per il rilievo speditivo dell'agibilità sismica, introdotta con l' OCDPC n. 405 del 10/11/2016, a seguito della scossa del 30 ottobre 2016.

### 3a. Redazione carta IDAG Regione Abruzzo.

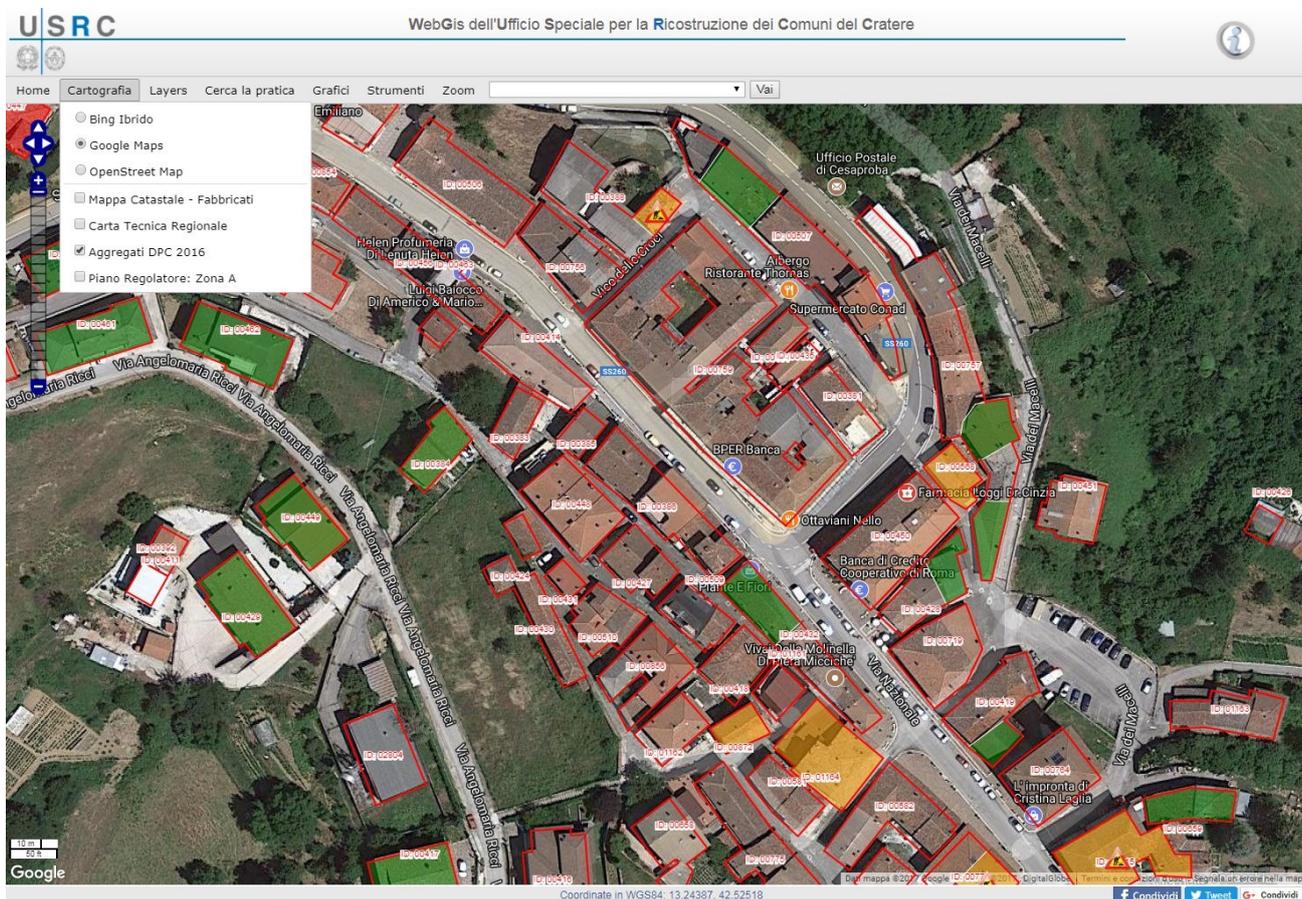
Per il corretto utilizzo dell'applicativo ERIKUS è indispensabile avere a disposizione una cartografia informatizzata e georeferenziata contenente i CODICI AGGREGATO (IDAG) degli edifici che sono oggetto di sopralluogo di agibilità. Tale cartografia, su base comunale è stata inizialmente redatta dalla Dicomac, per 7 Comuni abruzzesi. Con il perdurare delle scosse e con l'ampliamento del cratere si è reso necessario estendere tale cartografia ai numerosi Comuni che progressivamente hanno inviato al COR Abruzzo la richiesta di sopralluoghi.

A tal fine l'USRC si è occupato della redazione di detta base cartografica per tutti i Comuni della Regione Abruzzo (305), avendo a disposizione le cartografie di base e le competenze tecniche ed informatiche in GIS necessarie alla sua redazione.

Inoltre per consentire l'utilizzo della cartografia anche per i Comuni abruzzesi che non hanno avuto la possibilità di utilizzare l'applicativo ERIKUS, la cartografia con i codici IDAG è stata pubblicata sul webgis dell'USRC ([webgis.usrc.it](http://webgis.usrc.it), vedi fig. 4), una pagina web che consente di accedere in modo semplice allo strumento cartografico on-line utilizzato per la consultazione degli interventi di ricostruzione post-sisma 2009 da parte dei cittadini.

Il vantaggio principale risiede nel fatto che tale sistema non necessita di utilizzo di software specifici e di competenze specialistiche da parte dell'utilizzatore, cosa che ne ha facilitato l'utilizzo da parte dei tecnici comunali impegnati nella gestione dei sopralluoghi di agibilità anche in comuni molto lontani dall'area epicentrale e con pochi danni.

Fig. 4: webgis USRC con l'identificazione degli AGGREGATI sisma 2016/17





### 3b. Gestione dei Nuclei di supporto del CNG - Consiglio Nazionale Geologi per l'emergenza sisma in Abruzzo.

A seguito dei suddetti eventi sismici il Consiglio Nazionale dei Geologi, in accordo con il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, ha mobilitato diversi Nuclei di Geologi Professionisti a supporto della Funzione Censimento Danni e rilievo agibilità. La principale attività svolta è stata il supporto ai Centri Operativi Regionali (COR) e Comunali (COC) ed alle squadre di tecnici agibilitatori per l'utilizzo del software Erikus.

Il programma di utilizzo delle squadre di geologi mobilitati prevedeva una prima giornata formativa a Rieti finalizzata all'organizzazione delle attività da svolgere, con l'acquisizione dei primi elementi di conoscenza per l'utilizzo dell'applicativo Erikus, e successivamente il loro invio presso i COR delle 4 Regioni colpite dal sisma.

Le squadre di Geologi che sono state inviate al COR Abruzzo, con turnazione a 5 giorni di lavoro, sono state gestite dall'USRC sia come sede di coordinamento delle attività che come supporto logistico/formativo e operativo, e successivamente inviate nei singoli Comuni che hanno fatto richiesta di utilizzo dell'applicativo ERIKUS. In totale l'USRC ha coordinato l'attività di **12** squadre di geologi, per un periodo che va dal 15 settembre 2016 al 8 febbraio 2017.

Il lavoro svolto dalle squadre è consistito nell'attività di supporto ai vari Centri Operativi Comunali per l'utilizzo di Erikus e installazione del software QGis e dell'applicativo Erikus, lezioni ed indicazioni sull'utilizzo degli stessi, organizzazione delle modalità di archiviazione delle richieste di sopralluogo da parte dei cittadini, predisposizione delle schede giornaliera da fornire ai tecnici agibilitatori per individuare gli edifici da rilevare ed archiviazione delle schede AeDES e/o Fast compilate.

### 4. Aspetti di vulnerabilità degli edifici e danno riscontrato

Gli eventi esaminati riguardano un'area storicamente colpita da eventi distruttivi paragonabili o più violenti degli attuali che tuttavia, data la distanza temporale tra un cataclisma ed il successivo, solo in maniera limitata hanno inciso sulle consuetudini costruttive locali, con particolare riguardo all'edilizia minore.

La tipologia edilizia che è apparsa più vulnerabile è l'**aggregato in muratura**, tipicamente realizzato in pietrame appena sbizzato, messo in opera mediante una calce che nel corso dei secoli tende a perdere la propria capacità legante (carbonatazione). Cause di vulnerabilità tipicamente riscontrate sono state: la mancanza di collegamento tra il paramento esterno e quello interno dei muri portanti, spesso riempiti "a sacco". Questi ultimi talora non ammortati ortogonalmente hanno evidenziato maggiore rischio di ribaltamento mancando tra l'altro il benefico "effetto scatolare". Anche i solai sono risultati frequentemente non collaboranti alla resistenza sismica dell'insieme. Quando realizzati in legno, ricorrono travi inflesse e scarsamente infisse nei muri, quindi a rischio di sfilamento. Quando si trattava di volte (o anche di voltine e putrelle) i mattoni erano frequentemente disposti in foglio, portando bene il carico in condizioni ordinarie, ma si sono osservati spesso collassi dovuti al sisma. Le fondazioni in generale sono state meno interessate dai dissesti tranne in casi particolari ricorrenti in zone di collina (terreni argillosi/limosi). Gli **edifici in calcestruzzo armato** visitati risultati più vulnerabili ove realizzati prima della classificazione sismica (es.: L'Aquila nel 1927, Teramo nel 1965) non essendo stati progettati per rispondere al terremoto. A tal proposito il danno più frequente (es.: ATER e scuole di Teramo) ha riguardato la rottura delle tamponature e tramezzi, specie ai piani inferiori causata dall'eccessiva flessibilità della struttura in calcestruzzo armato.

Si è inoltre osservata una vasta gamma di **danni non strutturali** dovuta ad aspetti di dettaglio che non riguardando parti strutturali non sono stati tenuti in debito conto (giunti sismici, serbatoi, intonaci...).

### 5. Sovrapposizione danni sisma 2009 / sisma 2016-17.

L'Attività dell'USRC di collaborazione e supporto alle attività connesse alla gestione dell'Emergenza sismica che ha colpito l'Italia centrale dal 24 agosto 2016, è stata finalizzata anche alla valutazione delle ripercussioni che la crisi sismica del 2016/17 ha generato sulle attività di ricostruzione in corso nella Regione Abruzzo afferenti al sisma 2009.

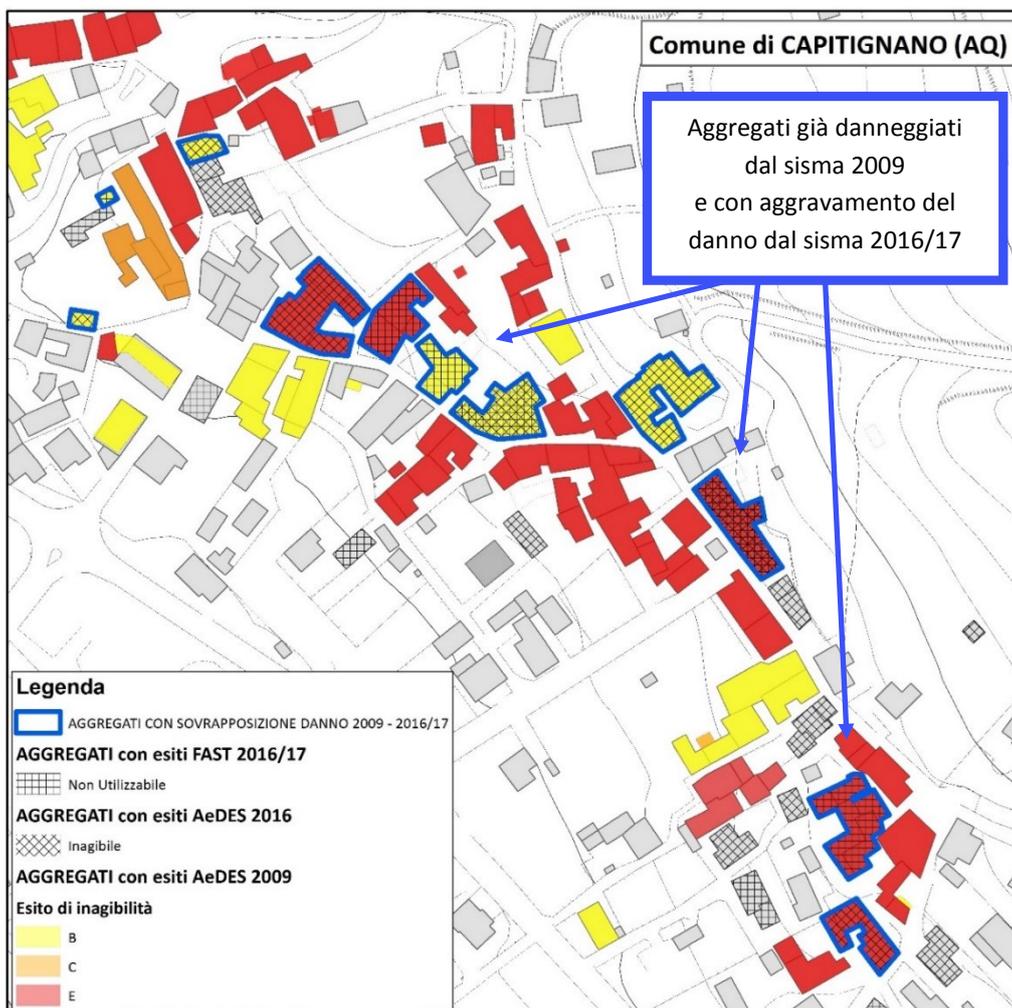
È stato da subito chiaro che numerosi comuni, principalmente dell'alto aquilano e del teramano, già duramente colpiti dagli eventi sismici del 2009 avevano subito un nuovo, ulteriore danneggiamento a seguito dei eventi sismici del 2016/17. L'intento è stato quello di cercare di determinare la portata che tale fenomeno ha prodotto sul territorio abruzzese.

Come è noto, le caratteristiche degli eventi sismici che si sono succeduti hanno determinato un progressivo ampliamento del cosiddetto “cratere sismico 2016” che via via è andato a sovrapporsi al cratere sisma 2009, come visibile in figura 1, portando all’attuale situazione che vede ben 12 comuni ricompresi in entrambi i crateri sismici.

L’attività di supporto e di coordinamento nella gestione dell’archiviazione informatica in ambiente GIS, effettuato principalmente nei primi 6 mesi dell’emergenza, permette oggi all’USRC di monitorare le cosiddette sovrapposizioni di danno che interessano gli aggregati edilizi oggetto di interventi di riparazione post-sisma 2009 e che sono stati ulteriormente danneggiati dagli eventi sismici 2016/17.

Ciò è possibile soprattutto grazie all’utilizzo del sistema GIS che gestisce la localizzazione in mappa degli aggregati (riferiti ad entrambi gli eventi sismici) e ne permette la sovrapposizione ed la determinazione numerica puntuale. La tabella a lato mostra l’esito sintetico preliminare di tali verifiche sulla sovrapposizione degli eventi sismici, 2009 e 2016/17, con una stima preliminare totale di **268 aggregati** che risultavano già aver riportato danni a seguito del sisma 2009 (per un totale di **536 schede AeDES** di inagibilità) e che hanno subito un aggravamento a seguito degli eventi sismici 2016/17.

Comuni ricompresi nel cratere sisma 2009 e cratere sisma 2016/17	N. Aggregati con danno Sisma 2009 aggravati da danno Sisma 2016/17	N. schede AeDES 2009 inagibili presenti in aggregati 2009 con danno Sisma 2016/17
Barete	6	37
Cagnano A.	24	51
Campotosto	60	105
Capitignano	26	50
Colledara	13	17
Fano Adriano	6	15
Montereale	44	83
Montorio	46	83
Pizzoli	24	65
Tossicia	14	15
Castelli	4	13
Pietracamela	1	2
<b>TOTALE</b>	<b>268</b>	<b>536</b>



A scopo esemplificativo si riporta in fig. 5 una mappa del centro storico dell’abitato di Capitignano (AQ), con l’indicazione – a colori pieni – degli esiti di inagibilità causati dalla crisi sismica del 2016/17 (i colori sono diversificati in base agli esiti di agibilità, come indicato in legenda), ai quali, mediante intersezione spaziale, sono stati sovrapposti gli aggregati già oggetto di danneggiamento 2009, indicati con il contorno celeste.



Tali informazioni, già prodotte per i 12 Comuni abruzzesi del doppio cratere (anche se suscettibili di modifiche dovute al protrarsi della campagna di sopralluoghi e all'informatizzazione dei dati relativi al danno 2016/17) sono di efficace supporto ai fini di un adeguato inquadramento normativo delle attività di ricostruzione, per l'attuazione di quanto previsto all'art. 13 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189 - Interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici del 2016, convertito con modificazioni dalla L. 15 dicembre 2016, n. 229.

**USRC** – Ufficio **S**peciale per la **R**icostruzione dei Comuni del **C**ratere

Fossa, 15 Gennaio 2018