

I SISTEMI DI MONITORAGGIO A SUPPORTO DELLE ATTIVITÀ NELLE AREE TERREMOTATE

di Annamaria Giovagnoli, Nicole Dore, Antonio Monteleone



Fig. 1 - Amatrice - Chiesa di Sant'Agostino (settembre 2016).

“Insieme ai vigili del fuoco abbiamo concluso 38 interventi: 16 progetti li abbiamo fatti noi, per aiutare i sindaci in queste giornate straripanti di impegni. Capisco la voglia di tornare a casa e affermazioni del tipo ‘buttiamo giù tutto e fine’. Ma, a mente lucida, sappiamo che il patrimonio culturale che andrebbe perduto sarebbe enorme e, con esso, smarriremmo anche la nostra identità e le nostre radici”.

Così Carla Di Francesco, allora Direttore Regionale per i beni culturali e paesaggistici dell'Emilia Romagna parlava a Ferrara, ad un incontro promosso dalla Fondazione Ermitage Italia per fare un bilancio dei danni causati dal terremoto che colpì l'Emilia nel 2012.

Le attività da svolgere in situazioni di emergenza sono moltissime: la ricognizione dei danni, la valutazione dei costi, il ricovero delle opere mobili, tutte azioni complesse da svolgersi in aree dove è difficile arrivare, dove le emergenze sono altre e molto delicate, dove dunque il lavoro sui beni culturali a volte deve attendere per fare spazio a situazioni assai più urgenti e articolate.

Nelle zone terremotate molti degli edifici coinvolti presentano crolli totali, parziali o lesioni di diversa entità. Si può dunque facilmente cogliere la dimensione dell'impatto del sisma e la mole straordinaria di lavoro da svolgere, anche in considerazione del fatto che alla scossa principale spesso seguono repliche (di magnitudo non sempre inferiore) e sciami di scosse che rendono lungo e complicato il lavoro che devono svolgere le squadre congiunte del ministero dei Beni culturali insieme alla Protezione Civile, ai Vigili del Fuoco, all'Esercito e ai Carabinieri del Comando per la Tutela del Patrimonio Culturale impegnate nella verifica dei danni al patrimonio culturale causati dal terremoto. Solo nelle regioni colpite dal sisma del Centro Italia del 2016, altro grave evento per il nostro patrimonio, sono stati recuperati 20.254 beni storico-artistici e archeologici, 9.780 volumi e 4.623 metri lineari di beni archivistici, ricoverati nei depositi di Celano-Paludi (Aq), Cittaducale (Ri), Spoleto (Pg), Ascoli Piceno e Ancona, mentre sono stati 1.171 gli interventi di messa in sicurezza di chiese, edifici storici e monumenti nei territori terremotati (Fig. 1).

Nell'organizzazione di questi primi recuperi e/o messe in sicurezza, è risultata evidente la difficoltà di gestione sia dei tempi che della logistica, forse da imputarsi alla complessità della situazione. Particolare importanza e utilità ha avuto tutta l'attività svolta fin dai primi momenti del sisma da parte dell'ISCR (Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro) insieme all'ICCD (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione) al fine di mettere a disposizione tutta la documentazione dei beni coinvolti utilizzando i sistemi informativi integrati (Vincoli In Rete, ecc.) che hanno offerto un supporto di grande importanza all'individuazione dei beni e alle stime preliminari della consistenza dei danni.

Il lavoro di ricognizione, seppur ben supportato da sistemi inter-operativi, prevede tempi abbastanza lunghi, revisioni, controllo e valutazioni successive e spesso le squadre di rilevamento danni del MiBACT devono, anche a seguito degli ulteriori crolli intercorsi o dei danni causati dalle nuove scosse, rivalutare tutte le attività di monitoraggio e di primo intervento già effettuate. Inoltre, per poter fare un buon lavoro di ricostruzione dei Beni Culturali danneggiati o distrutti è necessario correre contro il tempo e attivarsi già nella fase di rimozione delle macerie: le macerie di edifici di valore culturale sono infatti indispensabili per il loro restauro e contengono spesso opere d'arte, ed è fondamentale che vengano rimosse e conservate adeguatamente nel più veloce tempo possibile, invece di essere frettolosamente rimosse e disperse durante la necessaria fase di risposta e di attivazione dei servizi di emergenza.

Un lavoro oneroso, complesso, dettagliato e lungo. È possibile supportare queste attività con un servizio di monitoraggio dedicato?

La risposta a questa domanda è ancora una volta affidata al supporto che le attività di osservazione della terra, da satellite e da drone, possono offrire sia nei momenti immediatamente successivi all'evento disastroso, ottenendo una "fotografia" della situazione che consenta una prima valutazione dei danni preliminare e speditiva, sia nei periodi successivi all'emergenza vera e propria per valutazioni complessive.

Il servizio "ArTeK Emergency" intende porsi a supporto delle istituzioni sopra citate attraverso l'impiego di strumenti e tecniche del settore aerospaziale che vanno ad alimentare la conoscenza e la precisione delle informazioni già disponibili in Vincoli in Rete. La finalità è quella di consegnare dei validi strumenti per l'analisi del contesto post emergenza per un subitaneo e quanto più oggettivo supporto alle autorità coinvolte nella gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale.

L'impiego dei satelliti e dei droni deve essere, per via della natura stessa degli strumenti messi in campo, di tipo gerarchico. Questa gerarchia di impiego permette di intervenire su due livelli che forniscono sia informazioni di contesto, per ciò che è derivato dai primi, sia informazioni di dettaglio, per i secondi.

Nello specifico, l'osservazione della Terra da satellite fornisce supporto attraverso l'identificazione e la delineazione dei macro cambiamenti avvenuti sul territorio. Come noto, la copertura areale di una singola immagine satellitare permette una visione di insieme che, grazie alla loro ormai adeguata risoluzione spaziale, permette di delineare con buona precisione le aree di cambiamento (ad es. edifici crollati, strade occluse dai crolli, ecc.) (Fig. 2). Inoltre, l'impiego degli archivi storici permette di analizzare retrospettivamente il territorio colpito, per derivare mappe dei cambiamenti dovuti sia all'azione contingente del sisma, sia alle operazioni di ripristino successive a questo.

Dall'altro lato, droni equipaggiati con sensori specifici, proprio in virtù della loro maneggevolezza e delle loro caratteristiche tecniche (ad es. altissima risoluzione spaziale), permettono di procedere velocemente alla valutazione dei danni degli edifici grazie ad una osservazione "da vicino". Il loro impiego rende possibile una conoscenza dettagliata dei danni subiti dalle strutture, nonché l'ispezione di porzioni di queste altrimenti non raggiungibili a causa dei crolli che ne ostruiscono le vie di accesso o a causa dell'instabilità dell'edificio gravemente danneggiato, che renderebbe rischiosa ogni attività al suo interno o nelle sue vicinanze.

Da quanto detto, risulta evidente il supporto che le tecnolo-

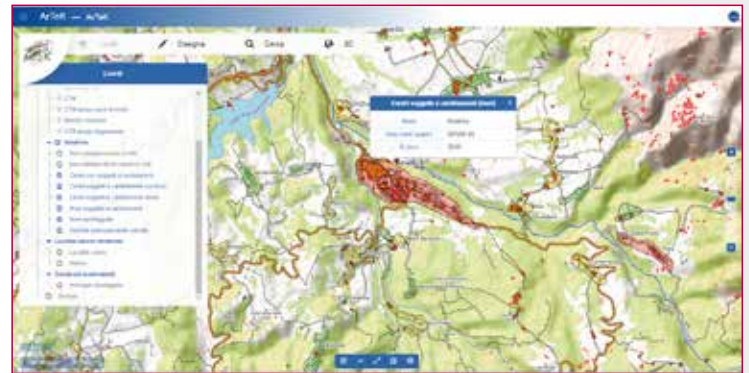


Fig. 2 - Amatrice - perimetrazione delle aree danneggiate nei centri abitati colpiti dal sisma del sisma dell'Italia centrale (2016). Contiene dati Copernicus Sentinel-1 e Sentinel-2 rielaborati (2016).

gie aerospaziali possono fornire per quegli scenari "fragili". Non deve essere sottovalutato l'apporto che queste tecnologie possono fornire anche in termini di sicurezza per gli operatori coinvolti, specialmente nelle primissime fasi operative. Infatti, la campagna di misura a terra per le prime constatazioni dei danni, oltre a richiedere tempi inevitabilmente lunghi legati all'orografia del territorio, alla presenza di macerie di edifici crollati o seriamente danneggiati e dunque inaccessibili, potrebbe costituire un inaccettabile rischio di perdite di vita degli operatori coinvolti nelle attività di rilievo. Si aggiunga a ciò anche la precisione del dato geospaziale dei satelliti e dei droni, che contribuisce ad una maggiore precisione e velocità sia dei rilievi, sia della pianificazione di alcune delle operazioni.

Infine l'utilizzo di tecnologie di telecomunicazione satellitari, basate sul sistema Athena-Fidus, permetterà di scambiare dati (ad es. rilievi con UAV), in near real-time, con il Centro di Controllo ArTeK per una pronta analisi, da remoto, dei danni ai beni.

È dunque proprio questo il grande valore aggiunto dei sistemi aerospaziali, ovvero quello di dare in tempi brevi una visione di insieme del territorio, per apprezzare i danni, i cambiamenti e fare valutazioni preliminari di insieme (satelliti) che rappresentano la base per la pianificazione delle attività di dettaglio (drone), il tutto finalizzato a fornire un ulteriore supporto ai dati già in possesso del Ministero e degli organi che hanno competenza in materia.

ABSTRACT

The "ArTeK Emergency" service intends to put itself in support of the institutions through the use of tools and techniques of the aerospace sector that feed the knowledge and accuracy of the information already available in Vincoli in Rete. The purpose of the service is to deliver the risks for the analysis of the post-emergency context for an objective support to the authorities involved in the management of safety activities and the safeguarding of cultural heritage.

PAROLE CHIAVE

SISTEMI DI MONITORAGGIO; EMERGENZA; TERREMOTO; DRONI; SATELLITI; TELERILEVAMENTO; ARTEK

AUTORE

ANNAMARIA GIOVAGNOLI, ANNAMARIA.GIOVAGNOLI@GMAIL.COM

RUP DEL PROGETTO ARTEK

ISTITUTO SUPERIORE PER LA CONSERVAZIONE ED IL RESTAURO, MiBACT, ROMA

NICOLE DORE, NICOLE.DORE@NAIS-SOLUTIONS.IT

ARTEK DEPUTY PROJECT MANAGER,

ANTONIO MONTELEONE, ANTONIO.MONTELEONE@NAIS-SOLUTIONS.IT

ARTEK PROJECT MANAGER,

NAIS, NEXTANT APPLICATIONS AND INNOVATIVE SOLUTIONS