

Mappatura rapida dopo i disastri naturali

Il monitoraggio come supporto essenziale per i rilievi post evento e per le attività di bonifica e ricostruzione

di Klaus Legat, Roberta Zampiccoli, Daniela Poli e Rainer Krammer



Il nostro ambiente è in continuo cambiamento. La maggior parte di questi cambiamenti è lenta e può essere individuata solo in lunghi periodi di tempo. In caso di disastri naturali, tuttavia, la situazione è completamente diversa: cambiamenti significativi possono verificarsi in periodi molto brevi, di giorni, ore o anche minuti. Secondo le Nazioni Unite, il cambiamento climatico sta “cambiando i modelli meteorologici e sconvolgendo gli equilibri naturali, il che comporta molti rischi per gli esseri umani e per tutte le altre forme di vita sulla Terra” (unric.org).

Fig. 1 - Immagine aerea su area alluvionata vicino a Vienna nel settembre 2024 a causa dell'esondazione del fiume Danubio, acquisita dalla camera Vexcel UltraCam Osprey 4.1 e confrontata con una foto di repertorio.

Questo causa non solo temperature più elevate e aumento della siccità, ma anche tempeste più violente, sia in termini di intensità che di conseguenze.

Sempre stando a quanto riportato dalle NU, “Le tempeste sono diventate più intense e frequenti in molte aree geografiche. Con l’aumento delle temperature si rileva una mag-

giore umidità che accentua le precipitazioni estreme e le inondazioni, causando temporali sempre più devastanti. Anche la frequenza e l’estensione delle tempeste tropicali,

cicloni, uragani e tifoni, sono influenzate dal riscaldamento delle acque superficiali oceaniche. Si tratta di tempeste capaci di distruggere intere comunità, causando enormi perdite umane ed economiche”.

In questo quadro diventa evidente come già da ora e negli anni a venire ci si troverà davanti ad eventi meteorologici estremi con sempre maggiore frequenza; compito delle pubbliche amministrazioni a vari livelli, accanto ad attività di prevenzione, è e sarà sempre più quello di sviluppare piani di intervento efficaci e rapidi. Per essere efficaci, gli interventi di soccorso, messa in sicurezza e bonifica devono essere pianificati e coordinati con la massima precisione possibile. Un prerequisito è la documentazione degli effetti causati dal disastro. E qui, il rilievo aereo nelle ore o nei giorni successivi al disastro gioca un ruolo cruciale.

AVT Airborne Sensing (<https://avt-as.eu/>) è un'azienda di fotogrammetria aerea che svolge anche rilievi per mappare in modo rapido gli effetti dei disastri naturali, impiegando aerei e sensori di proprietà di diverse caratteristiche, scelti a seconda dell'area da monitorare e dei requisiti dei prodotti da generare.

Consapevole dell'importanza sociale e ambientale della tempistica di intervento in caso di calamità naturali, AVT Airborne Sensing si è concentrata sulla mappatura rapida dei disastri, occupandosi del progetto a 360 gradi, dalla pianificazione alla produzione di dati geospaziali 2D e 3D. La posizione centrale in Europa della flotta e l'esperienza pluridecennale in rilievi aerei anche in aree critiche come quelle alpine, le permettono di inter-

venire tempestivamente e in modo efficiente sul sito dell'evento.

Alcuni esempi di recenti progetti di rilievo rapido usati per la documentazione dei disastri sono mostrati nelle Figure 1 e 2. Gli esempi documentano solo due casi di un'ampia varietà di disastri in termini di tipologia (piogge estreme, fra-

ne, tempeste) e dimensioni (da centinaia di chilometri quadrati a decine di ettari) che AVT Airborne Sensing è in grado di monitorare con la propria tecnologia e apparecchiature. Attualmente presso AVT Airborne Sensing sono in uso cinque velivoli di diverse dimensioni, autonomia e velocità di crociera, oltre a diversi droni



Fig. 2 - Immagine aerea su una frana a Tschuppbach (Tirolo) nel luglio 2024, acquisita da drone e confrontata con una foto di repertorio.



Fig. 3 - Immagine aerea da camera fotogrammetrica Vexcel UltraCam Eagle Mark2 dopo tempesta Vaia - autunno 2018.

per interventi locali nei dintorni delle sedi in Austria e Italia. I sensori impiegati sui velivoli includono fotocamere digitali a grande formato nadirali e obliqui, laser scanner, sensori termici e sensori iperspettrali. Grazie alla vasta gamma di sensori posseduti è quindi pos-

sibile offrire le soluzioni ideali in base alla copertura e alla tipologia del danno.

Ad esempio, per mappare vaste aree con superficie anche di centinaia di chilometri quadrati in poche ore e ad una risoluzione spaziale di 20 – 30 cm, sono indicate le camere aeree fotogrammetriche a grande formato (Fig. 3 e Fig. 4).

Le camere fotogrammetriche possono acquisire immagini con risoluzione spaziale fino a 2 cm, consentendo un livello di dettaglio tale da poter monitorare un sito con altissima precisione e realizzare raffronti multitemporali per rilevare le variazioni intercorse.

Inoltre, rispetto alle immagini da satellite, i rilievi effettuati con l'aereo presentano un ulteriore vantaggio oltre all'altissima risoluzione, ovvero la possibilità di volare al di sotto delle nuvole, permettendo di

effettuare i rilievi anche con il cielo coperto (Fig. 5).

In caso di terremoto con le camere aeree oblique si può avere un quadro molto più preciso della situazione degli immobili danneggiati rispetto alle camere nadirali, perché si rilevano anche le facciate degli edifici, permettendo di capire se vi sono danni strutturali (come ad esempio crepe nei muri esterni) che non sarebbero visibili con le tradizionali riprese verticali nel caso in cui, ad esempio, il tetto si presenti visivamente integro.

La camera termica rileva le variazioni di temperatura, cosa fondamentale ad esempio in caso di incendi, in particolare su vasta scala, perché permette di individuare la presenza di focolai nascosti, che non sono visibili ad occhio nudo e che possono permanere a lungo dopo che le fiamme visibili



Fig. 4 - Immagine aerea su area alluvionata a Celle (Germania) nel dicembre 2023 a causa dall'esondazione del fiume Aller.

sono estinte, così come di monitorare l'evoluzione dell'incendio stesso e individuare aree con temperature particolarmente elevate, che potrebbero costituire un rischio per l'incolumità dei soccorritori.

Con i sensori LiDAR, si ottengono modelli 3D ad alta risoluzione della superficie terrestre utili, ad esempio, in caso di frane, smottamenti, valanghe o apertura di voragini nelle strade, per monitorare la variazione in tre dimensioni della parete o del manto stradale. In caso di alluvione, ad esempio, il confronto con i dati precedenti l'evento permette di stimare il volume del materiale spostato o accumulato.

I sensori iperspettrali invece, che misurano la radiazione riflessa dagli oggetti e quindi permettono di riconoscere i materiali superficiali e individuare la presenza di materiali pericolosi, sono in grado ad esempio di rilevare la presenza di amianto dopo eventi catastrofici come un terremoto. L'esperienza e il costante aggiornamento tecnologico nel campo dell'elaborazione dei dati acquisiti ha anche portato il gruppo a sviluppare strumenti informatici e software di misurazione e di visualizzazione dei dati rilevati, che oltre alla estrema precisione e versatilità, permettono anche a persone prive di competenze nel campo della fotogrammetria di visualizzare e interpretare i dati rilevati.

Il primo è Measuree, uno strumento fotogrammetrico effettuare misurazioni di precisione nelle immagini nadirali e oblique anche in assenza di competenze fotogrammetriche o capacità di misurare in modo stereoscopico.

Mappis invece è un versatile strumento di visualizzazione



Fig. 5 – Rilievo aereo su Celle (Germania) in presenza di nuvole alte.

grazie al quale gli utenti anche non esperti possono esplorare facilmente set di dati complessi e interagire direttamente con i prodotti finali, come immagini iperspettrali pre-elaborate con combinazioni di bande specifiche, indici spettrali e mappe di classificazione.

Tutti questi fattori fanno di AVT Airborne Sensing una realtà affidabile e versatile, sulla quale pubbliche amministrazioni, enti e privati possono contare in caso di calamità naturali e disastri ambientali, laddove ci sia la necessità di intervenire tempestivamente e con strumentazioni avanzate per monitorare e mappare aree anche molto vaste in tempi brevi e fare raffronti multi-temporali per il monitoraggio dell'evoluzione dell'evento o degli interventi di bonifica o ricostruzione.

PAROLE CHIAVE

RILIEVI AEREI; FOTOGRAMMETRIA AEREA; LiDAR; MAPPATURA RAPIDA; MONITORAGGIO

ABSTRACT

In a global context in which extraordinary climatic events are becoming more frequent and devastating, there is a need to intervene promptly and effectively to limit the damage and facilitate remediation and reconstruction operations. To be effective, rescue and interventions must be planned and coordinated with the greatest possible precision and a prerequisite is the documentation of the effects caused by the disaster. In this context, aerial surveying plays a crucial role and AVT Airborne Sensing can provide a complete, rapid and reliable service even in these critical situations.

AUTORE

KLAUS LEGAT
K.LEGAT@AVT.AT
ROBERTA ZAMPICCOLI
R.ZAMPICCOLI@AVT.AT
DANIELA POLI
D.POLI@AVT.AT
RAINER KRAMMER
R.KRAMMER@AVT.AT
AVT AIRBORNE SENSING ITALIA