

## I risultati del progetto TRANS-ALP nel primo anno di attività

La crescente intensità e la frequenza di eventi meteorologici estremi nella regione mediterranea, presumibilmente collegati ai cambiamenti climatici, minacciano i sistemi ambientali e socioeconomici più vulnerabili. Arpa Veneto, con il Dipartimento regionale per la sicurezza del territorio, è coinvolta in un ambizioso progetto europeo, TRANS-ALP, finanziato nel programma dell'Unione europea di prevenzione e preparazione nel campo della protezione civile e dell'inquinamento marino.

L'obiettivo generale del progetto è di sviluppare una metodologia integrata per la valutazione multi-rischio a seguito di fenomeni meteorologici estremi e la previsione del loro impatto per le regioni montuose su scala transfrontaliera, al fine di far avanzare ulteriormente i processi decisionali e sostenere la cooperazione transnazionale nell'Unione Europea durante il ciclo di gestione dei disastri naturali. Sono partner di Trans-Alp l'istituto centrale di meteorologia e geodinamica austriaco - ZAMG, l'istituto di ricerca forestale austriaco - BFW e la società vicentina European Project Consulting - EPC.



*Fig. 1 – un fenomeno meteorologico estremo, come la tempesta VAIA, crea una serie di problematiche che si possono manifestare con tempistiche differenti: a) frane e alluvioni si verificano durante o immediatamente dopo il fenomeno meteorologico che le ha provocate; b) l'abbattimento degli alberi da parte del vento può generare una serie di nuovi siti valanghivi che in inverni nevosi possono minacciare abitazioni e infrastrutture; c) la vegetazione a terra agevola il proliferarsi del Bostrico Tipografo, insetto capace di uccidere intere porzioni di foresta caratterizzata da piante prevalentemente di abete rosso.*

### I principali risultati presentati all'Unione Europea nel primo anno di attività

L'attività di Arpa Veneto nel primo anno di progetto si è concentrata sulla revisione critica di diverse metodologie di valutazione multi-rischio utilizzate nei Paesi dell'arco alpino, per cercare di fornire una metodologia concettuale integrata nel ciclo di gestione delle catastrofi naturali.

**Soglie pluviometriche di innesco.** L'ambiente alpino a causa dell'elevata energia del rilievo, per morfologia e per le diverse fragilità geologiche connesse alla struttura delle montagne è soggetto a frequenti fenomeni di dissesto come frane, valanghe e alluvioni torrentizie. L'esperienza di Arpa Veneto, maturata negli ultimi decenni nelle procedure di protezione civile, ha portato alla consapevolezza che un modo efficace per mitigare il rischio idrogeologico è migliorare il sistema di allertamento basato su soglie pluviometriche d'innesco. Come dimostrano gli studi della comunità scientifica in tale settore, per identificare delle soglie pluviometriche attendibili è necessario conoscere un considerevole numero di eventi storici di dissesto tale da garantire una solida base statistica rappresentativa del fenomeno meteorologico. Tuttavia i database

presenti sul territorio nazionale ad oggi, primo tra tutti l'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani - IFFI, sono ricchi di informazioni sulla corretta ubicazione delle frane, ma sono pochissime le notizie relative a quando queste si sono verificate, rendendo quindi il lavoro di restituzione di soglie pluviometriche particolarmente arduo da effettuare.

Nel progetto TRANS-ALP si è quindi sviluppata e proposta al Sistema di Protezione Civile dell'Unione Europea una metodologia che potesse superare questo limite. Il metodo proposto, di facile applicazione, si basa sull'analisi statistica delle precipitazioni registrate dalle stazioni automatiche da quando sono state installate a metà degli anni '80. Una volta identificate le precipitazioni massime giornaliere, si estrapolano i valori relativi alle giornate in cui si sono registrate precipitazioni pari al 99° percentile rispetto alla precipitazione massima. Individuate le date potenzialmente critiche, i tecnici di Arpa Veneto hanno ricercato possibili effetti al suolo negli archivi storici dei giornali, nei rapporti dei Vigili del fuoco, nelle relazioni tecniche di enti di ricerca e dei Comuni.

I risultati sono stati incoraggianti per quanto riguarda soprattutto i dissesti che rispondono alle precipitazioni persistenti caratteristiche delle stagioni autunnali e invernali. La procedura ha portato ad identificare numerosi dissesti che erano già noti, ma non erano mai stati associati ad una data specifica in alcun database ufficiale. Ampliando ed affinando la metodologia, il numero di eventi con danni segnalati è aumentato sino ad un numero significativo per poter analizzare statisticamente le precipitazioni, con lo scopo di identificare soglie di innesco rappresentative per una determinata area.

**Raccolta dati sui disastri naturali e webgis.** In collaborazione con gli altri partner del progetto, Arpa Veneto ha condotto un'analisi critica di come le diverse amministrazioni deputate alla raccolta dati relativi ai disastri naturali operano nei rispettivi Paesi. Ciò che è emerso è una grande eterogeneità, a livello europeo, della gestione di questi dati.

Tra i pochi aspetti che i diversi database hanno in comune è l'utilizzo di webGIS generalmente aperti alla pubblica utenza per la condivisione dei dati. Ciononostante gli stessi webGIS sono organizzati in modo non uniforme nella rappresentazione del dato e difficilmente contengono informazioni su eventi accaduti prima della loro pubblicazione. Un esempio virtuoso in tal senso, è il webGIS valanghe presentato ufficialmente dal Centro Valanghe di Arabba di Arpa Veneto nel 2021.

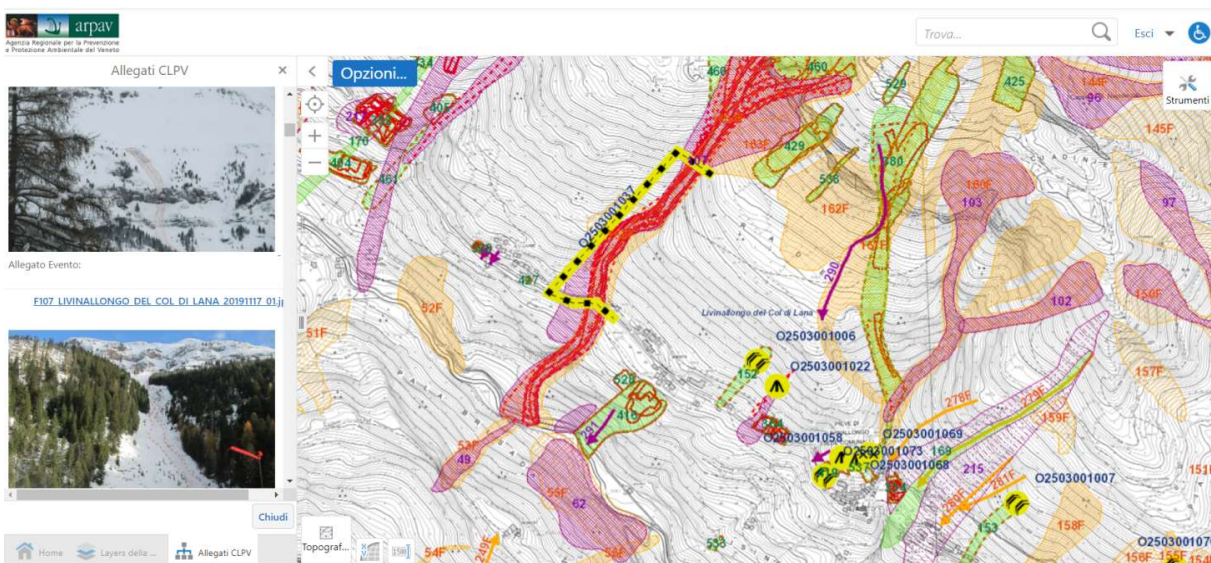


Fig. 2 – il webGIS valanghe di ARPA Veneto. Un esempio virtuoso di un database costantemente aggiornato a partire dalla metà degli anni '80

Nel database convergono, infatti, tutti i dati relativi alla carta di localizzazione probabile delle valanghe costantemente aggiornata, il catasto delle opere di difesa, i Piani delle Zone Esposte a Valanghe e le relazioni tecniche con allegate le fotografie di tutte i fenomeni valanghivi registrati dai tecnici del Centro Valanghe in oltre 30 anni di attività.

Nel report sono stati analizzati tutti i sistemi di gestione e rappresentazione dei dati relativi alle catastrofi naturali e sono stati evidenziati i punti di forza e le debolezze di ogni sistema. Infine sono state proposte delle linee guida per la raccolta e la gestione dei dati in modo da fornire ai paesi membri dell'Unione Europea una metodologia il più uniforme possibile anche per una più facile condivisione delle informazioni.

Le linee guida spaziano dalle indicazioni sui sistemi di riferimento da adottare durante la mappatura, alla tipologia di dato da registrare, ma soprattutto contengono la proposta di istituire un database comune a scala europea dei disastri connessi agli eventi meteorologici intensi. Il progetto TRANS-ALP è, infatti, focalizzato a classificare la pericolosità di quelli che sono definiti effetti a catena conseguenti i fenomeni meteorologici intensi. La tempesta VAIA ha certamente insegnato molto in questo senso: la mappatura delle frane e delle zone alluvionate effettuata a ridosso dell'evento non era certo esaustiva degli effetti al suolo che si sarebbero registrati negli anni successivi. Gli alberi abbattuti, infatti, hanno generato numerosi nuovi siti valanghivi, in molti casi insistenti su elementi vulnerabili come case e infrastrutture. Così come gli alberi lasciati a terra al fine di mitigare il rischio valanghivo sino alla realizzazione delle opere di difesa hanno aumentato il rischio di proliferazione del Bostrico dell'Abete Rosso.

Nelle prossime settimane verrà pubblicato nel sito internet di TRANS-ALP, grazie ad un visualizzatore webGIS, un esempio di classificazione multi-rischio che tenga conto di tutti i fenomeni che possono verificarsi come conseguenza di una tempesta. Grazie all'esperienza del centro di ricerca EURAC maturata in questo settore, quanto sopra espresso è stato ulteriormente rappresentato grazie al modello concettuale dell'*impact chain methodology* consistente in un modello di analisi multi-rischio capace di descrivere la relazione causa-effetto tra tutti i fattori che costituiscono la vulnerabilità di un sistema e analizzare i segnali climatici che possono portare ad un aumento del rischio. Il modello è un utile strumento di analisi per il sistema di protezione civile.

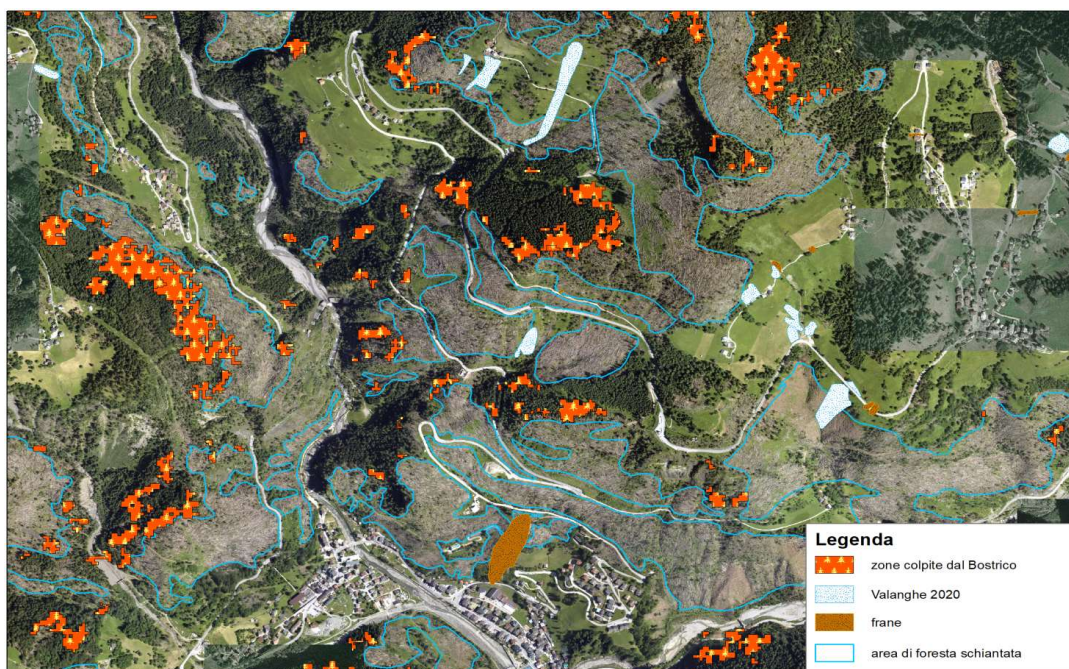
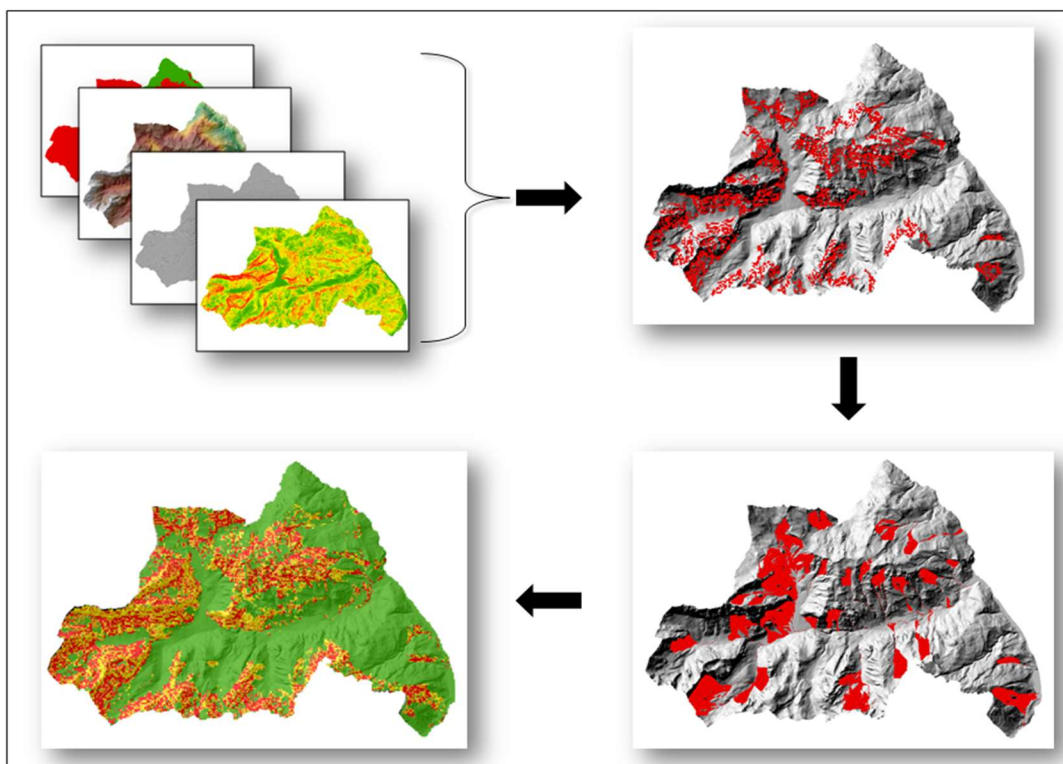


Fig. 3 – il webGIS del progetto europeo TRANS-ALP presto darà la possibilità di visualizzare in ottica multi rischio le diverse fragilità che possono concatenarsi a seguito di un fenomeno meteorologico intenso come la tempesta VAIA

**Modello di simulazione del dissesto post evento estremo.** È stato, infine, sviluppato dai tecnici di Arpa Veneto un modello geostatistico capace di simulare la propensione al dissesto a seguito di un evento, come quello di VAIA, capace di stravolgere gli equilibri morfologici e di copertura forestale di un determinato territorio. Il modello, tenendo in considerazione tutte le caratteristiche morfologiche e di copertura vegetale, grazie ad un algoritmo specifico, restituisce la probabilità di innesco di un fenomeno valanghivo. Una volta individuate le zone di innesco, il modello elabora in automatico il distacco delle valanghe e ne calcola la traiettoria su base morfologica, indicando anche quali elementi vulnerabili possono essere interessati dal transito della valanga. Questo strumento, di facile utilizzo, potrà essere di grande utilità nelle prime azioni di protezione civile che seguono l'evento meteorologico, al fine di individuare le priorità di intervento per la mitigazione del rischio.



*Fig. 4 – il modello sviluppato dai tecnici di Arpa Veneto sulla base di alcuni dati input calcola automaticamente le zone di innesco delle valanghe, la traiettoria delle stesse e segnala gli elementi vulnerabili potenzialmente interessati dal fenomeno per restituire, infine, una valutazione del rischio a scala di bacino*

### **Prossimi sviluppi del progetto**

Prima del termine del progetto sarà sviluppato dai tecnici di Arpa Veneto un modello di elaborazione matematica capace di restituire, a seguito di eventi come VAIA, i valori di altezza della vegetazione schiantata a terra. Gli alberi schiantati a terra costituiscono, infatti, una prima protezione contro la possibilità di innesco di valanghe, capace quindi di mitigare il rischio sino a quando non vengano realizzate le opere di difesa; è indispensabile conoscerne l'altezza per capire quanta neve al suolo deve accumularsi prima di creare un reale problema per gli abitati sottostanti. Questo valore diventa poi il punto di partenza nell'applicazione delle diverse procedure di protezione civile in essere ancora oggi nei territori colpiti da VAIA.

Al termine del progetto sarà quindi disponibile uno strumento integrato capace di restituire uno scenario multi-rischio a seguito di fenomeni meteorologici estremi e, al contempo, di fornire strumenti di immediata utilità a supporto delle operazioni e procedure di protezione civile.