



16. Rischi



“Dopo la tempesta Vaia dell’ottobre 2018, ancora più importanti sono diventati l’individuazione e la gestione dei rischi ambientali. Il maggiore resta quello relativo alle frane, superiore in Trentino rispetto alla media nazionale”

a cura di:

Veronica Casotti - Settore qualità ambientale APPA

Jacopo Mantoan – Settore informazione, formazione ed educazione ambientale APPA

con la collaborazione tecnico-scientifica di:

Alessandro Galvagni - Servizio prevenzione rischi PAT

Marco Gadotti - Ufficio previsioni e pianificazione PAT, Meteotrentino

Ruggero Valentinotti - Servizio bacini montani PAT

Mauro Facchinelli - Settore autorizzazioni e controlli APPA

Contenuti

16. Rischi

16.1 Geologia e rischi in Trentino	431
16.2 Gli strumenti di valutazione della pericolosità	433
16.3 Valanghe	435
16.4 Frane e alluvioni	441
16.5 Terremoti	444
16.6 Incendi	445
16.6.1 Gli incendi urbani	445
16.7 Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	449

RISCHI

In natura esistono fenomeni che, anche se non frequenti, possono ostacolare lo sviluppo degli esseri viventi fino addirittura a minacciare la loro esistenza. Ecco dunque una prima, seppur estremamente generica, definizione di rischio: la misura di un danno potenziale alla vita. Già da questa definizione si può capire come la valutazione del rischio possa essere applicata a molti temi ambientali: essa tuttavia prende sempre in considerazione da una parte la probabilità di accadimento degli eventi ritenuti potenzialmente dannosi, dall'altra la misura dell'intensità del danno possibile.

Ai fini di protezione civile, il rischio è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo. Il concetto di rischio è legato non solo alla capacità di calcolare la probabilità che un evento pericoloso accada, ma anche alla capacità di definire il danno provocato. Rischio e pericolo non sono la stessa cosa: il pericolo è rappresentato dall'evento calamitoso che può colpire una certa area (la causa), il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (l'effetto).



Per valutare concretamente un rischio, quindi, non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente il valore esposto, cioè i beni presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento.

16.1 CENNI SULLA GEOLOGIA DEL TRENTO

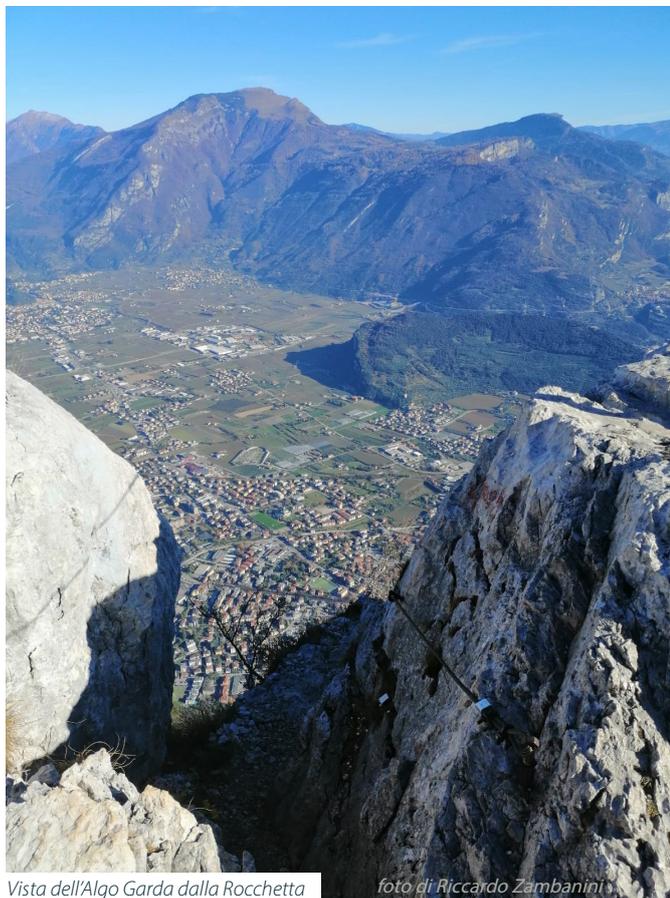
Il territorio della provincia di Trento si estende per 6.208 kmq ed è costituito in prevalenza da superfici montuose con una morfologia alquanto aspra, interrotta frequentemente da ripidi versanti e da pareti rocciose subverticali. Tale conformazione è testimoniata dalla

consistente differenza tra le quote minime, che vanno dai 65 metri di Riva del Garda ai 130 – 240 del fondovalle atesino, e le quote massime che raggiungono i 3.300 – 3.700 delle cime più elevate (Marmolada 3.348 m, Cima Presanella 3.558 m, Monte Cevedale 3.769 m).

Dal punto di vista morfologico le superfici possono essere suddivise secondo le seguenti classi di acclività espresse in gradi sessagesimali:

- Zone con acclività compresa tra 0° e 18°: 26,0%
- Zone con acclività compresa tra 18° e 25°: 15,5%
- Zone con acclività compresa tra 25° e 30°: 14,6%
- Zone con acclività compresa tra 30° e 43°: 32,5%
- Zone con acclività superiore a 43°: 11,4%

Le zone con acclività moderata o sub-pianeggianti (zone di fondovalle o aree terrazzate sulle quali si collocano generalmente gli insediamenti urbani) rappresentano quindi grossomodo un quarto dell'intero territorio provinciale. La morfologia prevalentemente montuosa del territorio trentino comporta come ovvia conseguenza la presenza di un notevole numero di dissesti idrogeologici che interessano una rilevante porzione di aree con estensione molto variabile, da poche decine di metri quadrati ad alcuni chilometri quadrati, le quali frequentemente interessano o interferiscono con zone abitate, viabilità stradale e ferroviaria, viabilità forestale, oltre che con zone utilizzate a scopo agricolo. Non è da trascurare anche l'interferenza dei dissesti con aree frequentate per scopi escursionistici e sportivi quali ad esempio sentieri, vie di roccia, piste da sci o altre zone di interesse turistico.



Vista dell'Algo Garda dalla Rocchetta

foto di Riccardo Zambanini

Dal punto di vista strettamente geologico le tipologie di dissesto che si possono osservare sono quelle tipicamente rappresentate su tutto l'arco alpino e cioè:

- Frane (scivolamenti, scorrimenti, ecc.)
- Deformazioni gravitative profonde di versante
- Crolli
- Colate detritiche e fangose
- Soliflussi
- Erosioni superficiali diffuse e concentrate, ruscellamenti
- Frane complesse

Molto frequenti sono inoltre altre tipologie di dissesto, conseguenti a fenomeni più tipicamente legati al reticolo idrografico, quali ad esempio alluvioni, erosioni di sponda, colate detritiche e trasporto solido in alveo, ecc. Particolarmente importanti sono anche i fenomeni valanghivi che traggono origine in genere dalle porzioni più elevate dei versanti, ma che spesso interessano anche zone di fondovalle su cui si sviluppano molti centri abitati a vocazione prevalentemente turistica. I dissesti idrogeologici sono strettamente legati, oltre che alla gravità terrestre che costituisce il fattore scatenante principale, a fenomeni di precipitazioni intense, che negli ultimi anni sembrano aver subito un significativo incremento in termini di frequenza, cioè di progressiva riduzione dei tempi di ritorno valutati in base ad un approccio squisitamente statistico.

Tutti i fenomeni di dissesto sopra descritti trovano nella vegetazione boschiva se non proprio un baluardo invalicabile, almeno un fattore limitativo non trascurabile o comunque di mitigazione rispetto all'espansione verso i fondi vallivi e verso possibili obbiettivi sensibili frequentati dall'uomo.

Nei secoli scorsi le persone imparavano a convivere con i fenomeni di dissesto caratteristici delle zone montuose, o quantomeno i ritmi di vita, molto più lenti di quelli attuali, consentivano in molti casi, anche se non sempre, l'acquisizione di conoscenze o informazioni tali da adottare delle scelte più avvedute riguardo alla collocazione delle proprie abitazioni o degli insediamenti. Nell'epoca attuale, invece, le esigenze sempre più pressanti in termini di apparente guadagno di tempo e di interesse economico portano l'uomo a "dimenticare" rapidamente le ferite che hanno interessato il territorio e ad adottare comportamenti e scelte che poi si rivelano sempre più spesso sbagliate, se non addirittura senza alcun criterio di cautela, con conseguenze talora tragiche.

In questo senso la cura, la tutela e la costante manutenzione delle coperture boschive, che ricoprono circa il 64% della superficie del Trentino, si rivelano essere dei preziosi alleati nella difesa e nella prevenzione dai danni generati dai dissesti idrogeologici che interessano periodicamente il territorio in prevalenza montuoso in cui viviamo.

La Provincia autonoma di Trento, tramite alcuni servizi tecnici del settore della protezione civile e di quello relativo al territorio e all'ambiente, sta predisponendo una serie di studi e di cartografie della pericolosità, tra cui quella geologica, alluvionale, valanghiva e degli incendi boschivi, volte a individuare i diversi

tipi di pericolosità idrogeologica che gravano su una medesima zona e a consentire una pianificazione del territorio compatibile con un utilizzo più razionale dello stesso e comunque finalizzata alla prevenzione dei danni che possono interessare il tessuto antropico e le persone.



Lago di Lavarone

foto di RMatteo Ianeselli

16.2 GLI STRUMENTI DI VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ

Il rischio idrogeologico, ovvero quello derivante da fenomeni di esondazione, frana o valanga, è stato definito dalla seguente relazione:

$$R=P \cdot V \cdot v$$

- R:** Rischio idrogeologico relativo ad una determinata area
- P:** Pericolosità dell'evento calamitoso che può interessare l'area stessa
- V:** Valore degli elementi presenti nell'area (persone, beni materiali e patrimonio ambientale)
- v:** vulnerabilità degli stessi elementi (funzione della loro esposizione all'evento calamitoso)

La sicurezza del territorio rispetto ai fenomeni ambientali

di tipo geologico e idrogeologico è un tema di grande attualità, soprattutto con riferimento alle modificazioni dovute ai cambiamenti climatici in atto. Il rischio di origine naturale (a volte involontariamente aggravato dall'uomo) più percepito pare essere proprio quello legato a questi fenomeni, tanto che all'ambito normativo tradizionalmente vocato alla sua trattazione, ovvero quello della pianificazione territoriale per la gestione della risorsa idrica e la difesa del territorio, si è ormai affiancato anche quello della protezione civile. La recente presa di coscienza delle condizioni di rischio idrogeologico in cui versa il territorio nazionale ha indotto la pianificazione territoriale provinciale a prevedere un approfondimento delle conoscenze in questo settore, per meglio definire le regole d'uso del territorio.

Carta di Sintesi Geologica, riferimenti ed aggiornamenti

La sicurezza del territorio rispetto ai fenomeni naturali di tipo geologico e idrogeologico ha rappresentato per la Provincia autonoma di Trento uno dei temi di maggiore rilievo tanto che la stessa ha provveduto negli anni a sviluppare e ad approfondire le conoscenze in questo settore creando degli strumenti e definendo delle regole per l'uso del territorio.

Tenendo conto di queste conoscenze, nel 2003, con l'approvazione della Variante 2000 al PUP è stata introdotta la Carta di Sintesi geologica (CSG), quale strumento specifico per la disciplina del pericolo idrogeologico, periodicamente aggiornato con atto amministrativo, sulla base delle verifiche e degli studi effettuati nell'attività di servizio dell'Amministrazione provinciale. Il 27 ottobre 2014 la Giunta Provinciale ha approvato con delibera n° 1813, ai sensi delle norme di attuazione del PUP, l'ottavo aggiornamento della Carta di Sintesi Geologica.

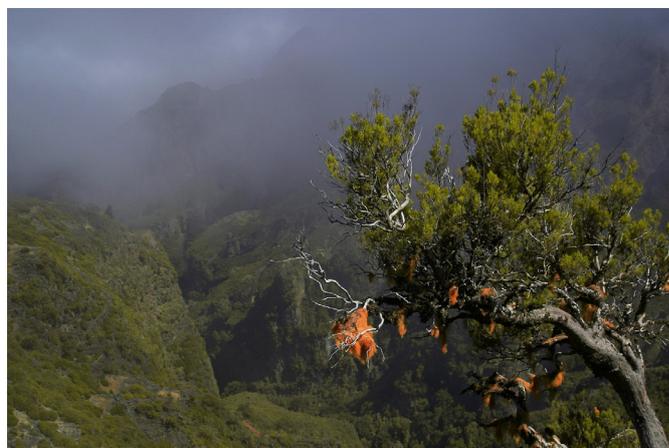
La Carta di sintesi geologica classifica il territorio provinciale in aree a elevata pericolosità geologica, idrogeologica e valanghiva, in aree di controllo geologico, idrologico, valanghivo e sismico e in aree senza penalità geologiche, secondo la legenda qui di seguito riportata.

LEGENDA	
AREE AD ELEVATA PERICOLOSITA' GEOLOGICA, IDROLOGICA E VALANGHIVA	
	Aree ad elevata pericolosità' geologica e idrologica
	Aree ad elevata pericolosità' valanghiva
AREE DI CONTROLLO GEOLOGICO, IDROLOGICO, VALANGHIVO E SISMICO	
	Aree critiche recuperabili
	Aree con penalità' gravi o medie
	Aree con penalità' leggere
	Aree soggette a fenomeni di esondazione
Aree a controllo sismico:	
	a bassa sismicità' (zona sismica 3)
	a sismicità' trascurabile (zona sismica 4)
AREE SENZA PENALITA' GEOLOGICHE	
	Aree senza penalità'
	Fiumi e Laghi
	Ghiacciai

Le Carte della Pericolosità, riferimenti ed aggiornamenti

La Carta di Sintesi della Pericolosità è uno degli elementi costituenti il Piano Urbanistico Provinciale PUP (comma 4, lettera d, dell'articolo 21 della legge

provinciale 4 agosto 2015, n. 15 e comma 1 dall'articolo 3 della legge provinciale 27 maggio 2008, n. 5) e ha il compito di individuare le aree caratterizzate da diversi gradi di penalità ai fini dell'uso del suolo, in ragione della presenza dei pericoli idrogeologici, valanghivi, sismici e d'incendio boschivo, descritti nelle Carte della Pericolosità (articolo 10 della legge provinciale 1 luglio 2011, n. 9 e articolo 14 dalle legge provinciale 27 maggio 2008, n.5). In materia di pericolo, la Carta di Sintesi della Pericolosità rappresenta il nuovo strumento di riferimento per la pianificazione urbanistica. Il 4 settembre 2020 sono state approvate dalla Giunta Provinciale le Carte della Pericolosità e la Carta di Sintesi della Pericolosità su tutto il territorio provinciale. Con l'entrata in vigore della Carta di Sintesi della Pericolosità cessano di applicarsi le disposizioni della Carta di Sintesi Geologica e le disposizioni in materia di uso del suolo del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (assetto idrogeologico PGUAP). Ulteriori elementi di approfondimento sono riportati riportata nel portale della protezione civile della Provincia autonoma di Trento, qui di seguito: <http://www.protezionecivile.tn.it/territorio/Cartografia/cartografiatematica/-Cartografiapericolo/pagina13.html>.



16.3 VALANGHE

I termini valanga e slavina, anche se sono sostanzialmente dei sinonimi, in base alle varie tradizioni regionali hanno in certe occasioni assunto significati diversi: spesso, ad esempio, per "valanga" si intende un fenomeno piuttosto grande di neve asciutta e per "slavina" invece una piccola

colata di neve umida. Onde evitare fraintendimenti gli Uffici Valanghe Italiani dell'AINEVA¹ hanno concordato di utilizzare un termine unico: quando si parla di una massa di neve in movimento lungo un pendio, piccola o grande che sia, si parla di valanga.



Valanga di neve umida in Valle di Daone (aprile 2018)

foto di Servizio prevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

Le valanghe rappresentano quindi dei fenomeni naturali che, nell'ambito di un territorio prevalentemente montano come quello trentino, possono condizionare notevolmente l'utilizzo del suolo, specie in previsione di nuovi insediamenti abitativi o infrastrutture turistiche quali impianti di risalita e piste da sci; una raccolta sistematica di tutti i dati relativi ai vari fenomeni verificatisi

può pertanto assumere notevole importanza come base conoscitiva finalizzata all'attività di pianificazione.

Tale raccolta si è esplicitata nella nostra provincia attraverso l'impianto, ed il continuo aggiornamento, del Catasto delle Valanghe e successivamente della CLPV (Carta di localizzazione Probabile delle Valanghe).

¹ A.I.NE.VA.: Associazione Interregionale di coordinamento e documentazione per i problemi inerenti alla NEve e alle VALanghe.

Catasto delle Valanghe

Rappresenta un censimento dei fenomeni valanghivi, tramite un'individuazione cartografica del sito e la compilazione di schede informative con la documentazione dei vari eventi verificatisi all'interno dello stesso. Complessivamente, sull'intero territorio provinciale, risultano censiti circa 3.200 siti valanghivi, per i quali esiste una scheda cartacea, con l'indicazione del codice della valanga, del nome della località, del Comune sul quale ricade e del riferimento alla stazione forestale competente. Su ogni scheda sono stati riportati, a partire dai primi anni '70, i vari eventi valanghivi verificati (data, quota del distacco, eventuali danni causati, ecc.), segnalati, dal 1985 in poi, tramite il nuovo modello 7 AINEVA; per queste ultime segnalazioni i dati a disposizione sono quindi molto più precisi e dettagliati. I dati generalmente non fanno riferimento a tutte le valanghe che si sono verificate, bensì a quelle che hanno avuto in qualche modo un'interferenza con l'attività antropica, causando l'interruzione di strade o piste da sci, danneggiando strutture o infrastrutture o arrecando danni al bosco (da evidenziare che questo tipo di indagine era stata inizialmente avviata proprio come supporto alla pianificazione forestale!).

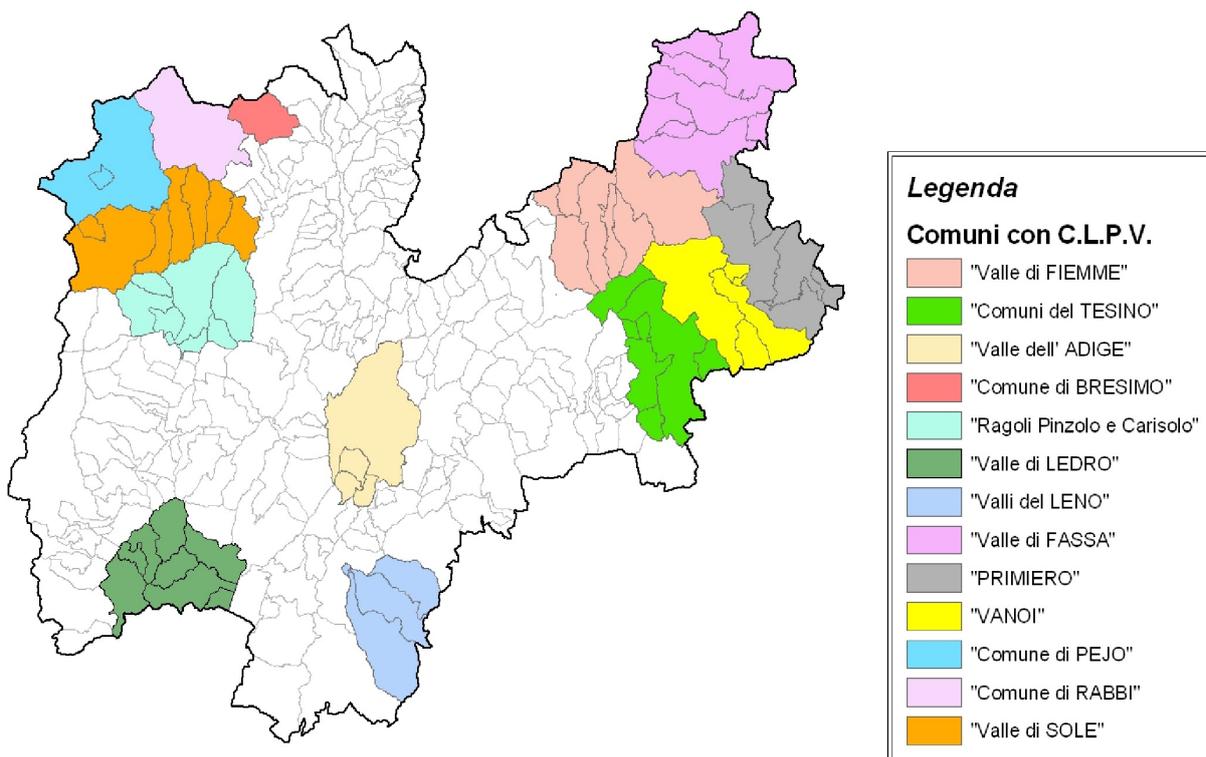
Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPV)

Al fine di superare i limiti del Catasto Valanghe sopra evidenziati, a partire dagli anni '80 è iniziata la redazione della Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPV) riportata in figura 16.1, utilizzando la metodologia

già sperimentata in Francia; è stata portata a termine per circa il 45% del territorio e comunque per tutte quelle zone nelle quali i fenomeni valanghivi interessano con continuità le zone antropizzate. L'analisi viene realizzata attraverso due distinte fasi di lavoro, e precisamente:

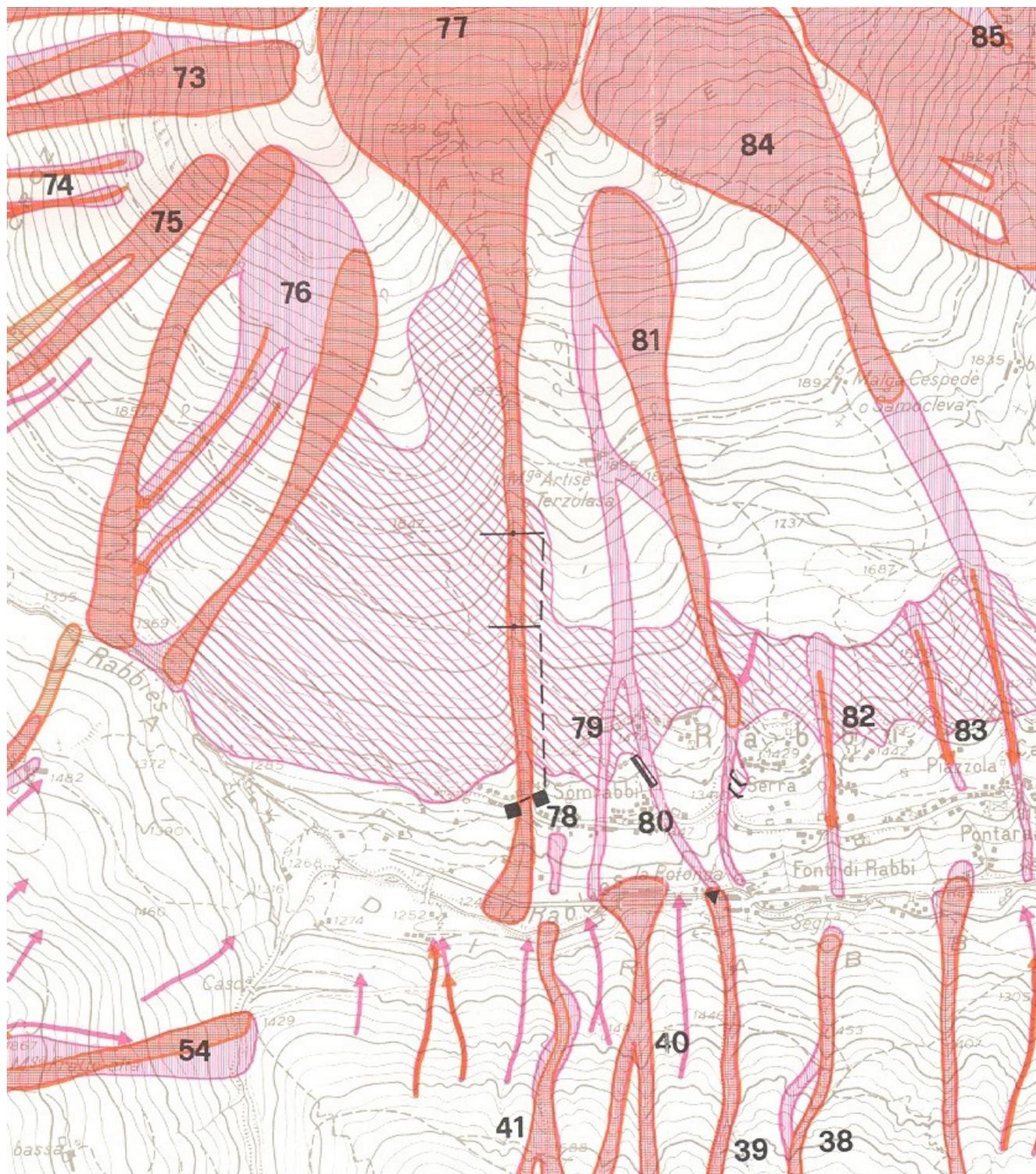
- Fotointerpretazione: analisi del potenziale pericolo di valanghe attraverso l'utilizzo di tutte le coperture aerofotogrammetriche disponibili per il territorio investigato; ogni poligono evidenziato in cartografia rappresenta la massima estensione che si presume ogni valanga possa aver raggiunto in base alle evidenze riscontrabili attraverso l'interpretazione delle foto aeree (danni alla vegetazione, presenza di conoidi detritiche, ecc.)
- Inchiesta sul terreno: documentazione relativa ai fenomeni valanghivi verificatisi sul territorio, ottenuta tramite studi bibliografici, ricerche di archivio (pubblicazioni storiche, archivi parrocchiali, ecc.) ed interviste a testimoni diretti degli eventi; ogni poligono riportato in carta rappresenta la somma di tutti gli eventi di cui si è venuti a conoscenza per ogni singola valanga. Ad ogni sito valanghivo viene associata una scheda con la sintesi di tutto il materiale raccolto; considerando il fatto che vengono riportate esclusivamente testimonianze certe, oculari o scritte, l'indagine è molto completa ed approfondita per le zone di fondovalle, mentre risulta molto più lacunosa per le zone in quota, generalmente poco frequentate nei periodi invernali, specie fino a qualche decina di anni fa.

Figura 16.1: Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPV)



Fonte: Servizio prevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

Figura 16.2: Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe del Comune di Rabbi (estratto dall'originale realizzato su cartografia IGM – scala 1:25.000)



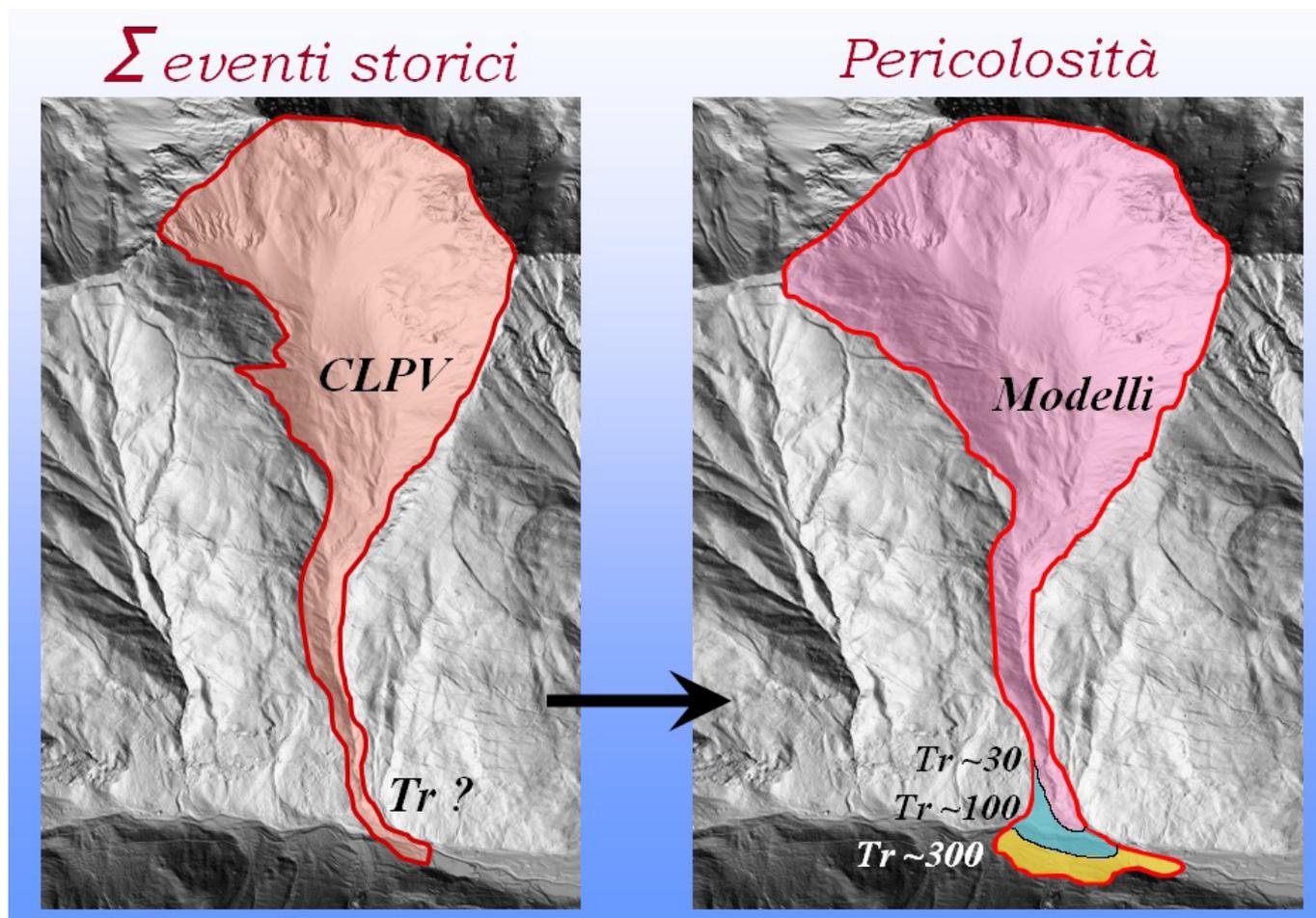
Fonte: Servizio prevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

Carta della pericolosità valanghiva

Tutti i dati raccolti hanno poi rappresentato la base conoscitiva attraverso la quale è stata da poco ultimata, anche per l'ambito valanghivo, la "Carta di sintesi della pericolosità", allegato tecnico del nuovo Piano Urbanistico Provinciale. Per realizzare questo documento i dati sono stati integrati, per quei fenomeni che si presume possano interferire con i centri abitati o con i tratti di viabilità principale, con degli studi specifici più approfonditi. Tali elaborati, attraverso l'utilizzo di modelli matematici che simulano la dinamica dei fenomeni valanghivi, possono affinare

il dato storico, determinando una graduazione della pericolosità (tipicamente alta, media e bassa), ottenuta attraverso la combinazione di più fattori quali la probabilità di accadimento del fenomeno (tempo di ritorno) e l'intensità dello stesso (pressione esercitata su un eventuale ostacolo). Tale risultato è sicuramente più indicato per l'uso pianificatorio, in quanto impedisce che zone interessate solo in caso eccezionale da fenomeni valanghivi risultino soggette a penalità pari a quelle che, per esempio, vengono a posizionarsi su una conoide appena a valle di un canalone e quindi soggette a fenomeni molto più frequenti.

Figura 16.3: dalla CLPV alla "Carta della pericolosità valanghiva"

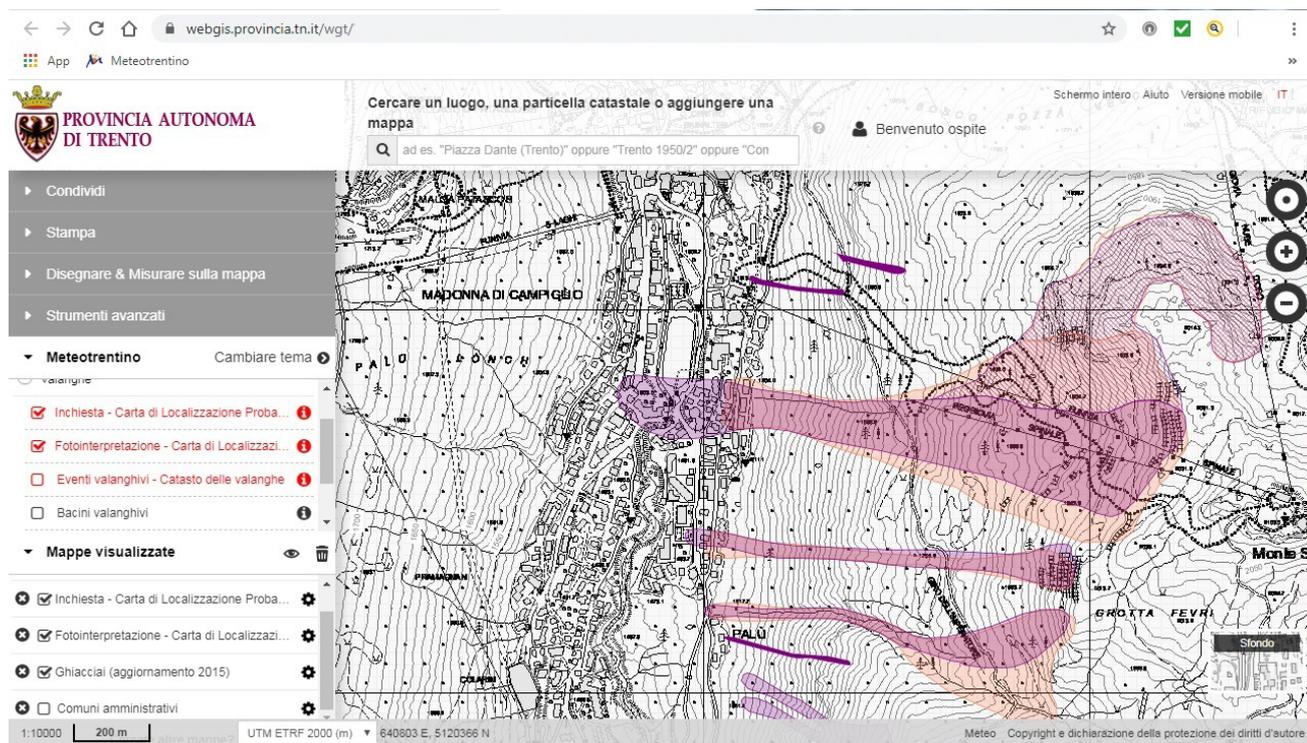


Fonte: Servizio prevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

Tutti i dati del Catasto e della CLPV sono attualmente disponibili sul WGT (Web Gis Trasversale) della Provincia autonoma di Trento, raggiungibile al seguente link: <https://webgis.provincia.tn.it/wgt/services/resolve/oS1zrB2SiVI>, mentre la Carta di sintesi della pericolosità,

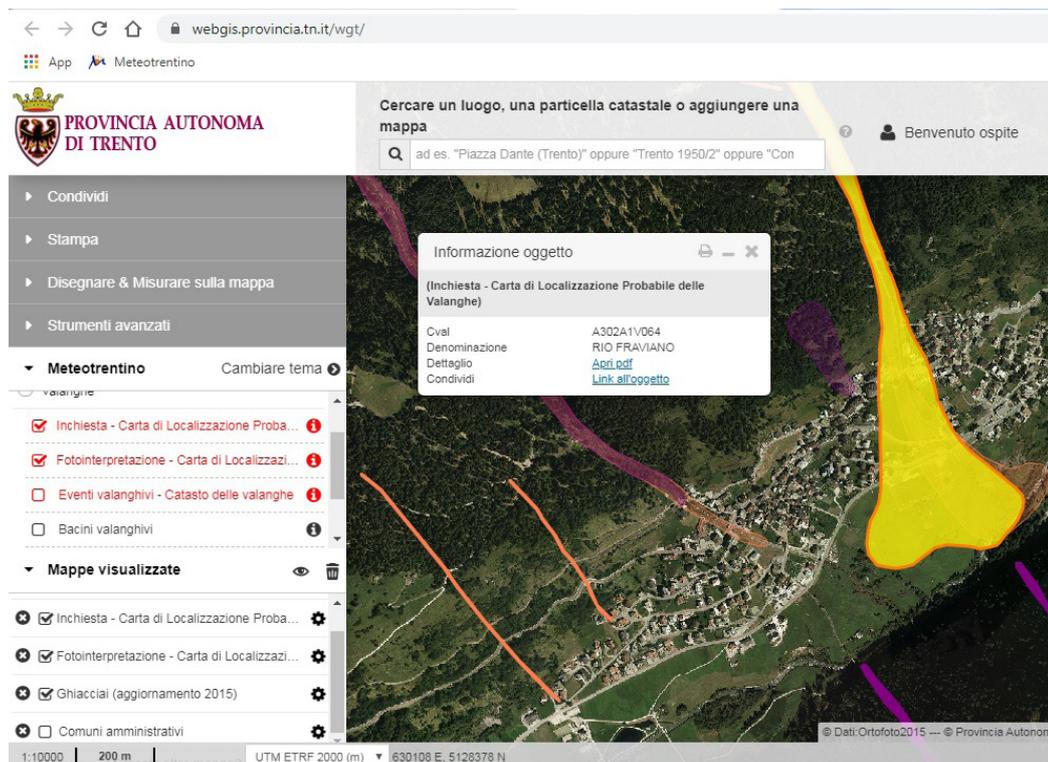
combinata con gli altri fenomeni di tipo idrogeologico (frane, crolli, colate detritiche, esondazione, ecc...), è disponibile sul visualizzatore ArGIS on line: <https://patn.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=0bd213973cae4a3eb7ac72cbf040b7dc>.

Figura 16.4: WGT (Web Gis Trasversale) della Provincia autonoma di Trento



Fonte: Servizio prevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

Figura 16.5: WGT (Web Gis Trasversale) della Provincia autonoma di Trento



Fonte: Servizio prevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

2016 – 2020: i tratti peculiari delle ultime stagioni invernali

In questa sezione cerchiamo di evidenziare quali siano state le modifiche che il nostro territorio ha subito, per quanto riguarda il potenziale rischio valanghivo, rispetto a quanto riportato nell'ultima edizione del presente Rapporto. Vengono quindi riportate le sintesi delle analisi nivologiche delle 4 stagioni invernali che vanno dall'ottobre 2015 al maggio 2019 e che sono disponibili, in forma completa, sul sito web di Meteotrentino (<https://www.meteotrentino.it/>). Tali resoconti stagionali si basano soprattutto sulle osservazioni nivometeorologiche, disponibili grazie all'attività svolta da quella che possiamo definire la rete nivometeorologica della Provincia, composta attualmente da 61 stazioni (40 "campi neve" adibiti alle sole osservazioni giornaliere di tipo manuale - 18 dei quali muniti anche di nivometro ad ultrasuoni - ed altre 21 stazioni nelle quali il rilevamento è esclusivamente automatizzato).

Il rilievo manuale in apposito campo neve, opportunamente recintato, risulta attualmente il dato principale sul quale i nivologi dell'Ufficio Previsioni e Pianificazione (Meteotrentino) si affidano per l'emissione del bollettino valanghe; il rilievo viene eseguito da personale appositamente formato del

Servizio foreste e fauna e del Servizio gestione strade della Provincia, personale dei parchi naturali e delle società idroelettriche a presidio delle dighe dislocate sul territorio trentino, mentre alcuni campi neve sono inoltre gestiti autonomamente dalle società sciistiche operanti sul territorio provinciale, che sono chiamate anche a garantire la sicurezza dal pericolo valanghe nelle aree dedicate agli sport invernali. Nei campi neve vengono effettuate giornalmente rilevamenti di diverse grandezze (temperature dell'aria, altezza del manto nevoso, ecc.) ed osservazioni varie, tra le quali i dati riguardanti le valanghe verificatesi nelle ultime 24 ore. In particolare vengono monitorati il numero e la mole delle valanghe, la tipologia di fenomeno, l'esposizione dei pendii dai quali si originano, l'altitudine delle zone di distacco, i periodi e le cause del distacco, la valutazione del pericolo e la sua tendenza nelle 24 ore successive.

Rispetto al quadriennio precedente, durante il quale si erano verificati eventi valanghivi che avevano superato i limiti storicamente documentati (specie nel corso della stagione invernale 2013-2014), in questo ultimo periodo i fenomeni sono risultati molto più contenuti, con eventi limitati alle zone di alta montagna e legati sostanzialmente all'attività sci alpinistica.



Foto di Servizio prevenzione rischi PAT e Centrale unica emergenza

Stazione di rilevamento automatico sulla Vedretta del Careser (Peio - 3.093 m slm)

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
16.1. Numero di valanghe osservate (Campi neve di Meteotrentino)	Rischi	S	DQ	😊	↗	P	2015-2019	

16.4 FRANE E ALLUVIONI

I fenomeni torrentizi e fluviali rappresentano espressioni naturali del ciclo dell'acqua e coinvolgono in proporzioni variabili la componente solida rappresentata per lo più dal terreno. Questi fenomeni giocano un ruolo importante nell'evoluzione del territorio alpino attraverso l'erosione dei sedimenti lungo i versanti ed il successivo deposito degli stessi dove la pendenza dei corsi d'acqua diminuisce.

Il Servizio bacini montani della Provincia autonoma di Trento ha predisposto un database degli eventi storici verificatisi in Trentino, selezionando ed integrando le risultanze provenienti da diverse fonti gestite da altri Servizi provinciali, come il progetto ARCA² ed il Catasto Frane, con le informazioni degli eventi registrate presso l'archivio del Servizio stesso. L'archivio degli eventi storici viene costantemente aggiornato registrando di volta in volta i fenomeni torrentizi e fluviali che si verificano nel corso del tempo sul territorio provinciale. È importante sottolineare che si tratta solo degli eventi di cui si ha notizia e che quindi riguardano soprattutto i fenomeni che raggiungono il fondovalle, perciò non necessariamente permettono di avere una misura di intensità e frequenza in termini assoluti.

Al fine di rappresentare un quadro sintetico, le tipologie dei fenomeni registrati nel database sono state accorpate in tre generiche categorie, a seconda di proporzione e movimento tra acqua e suolo:

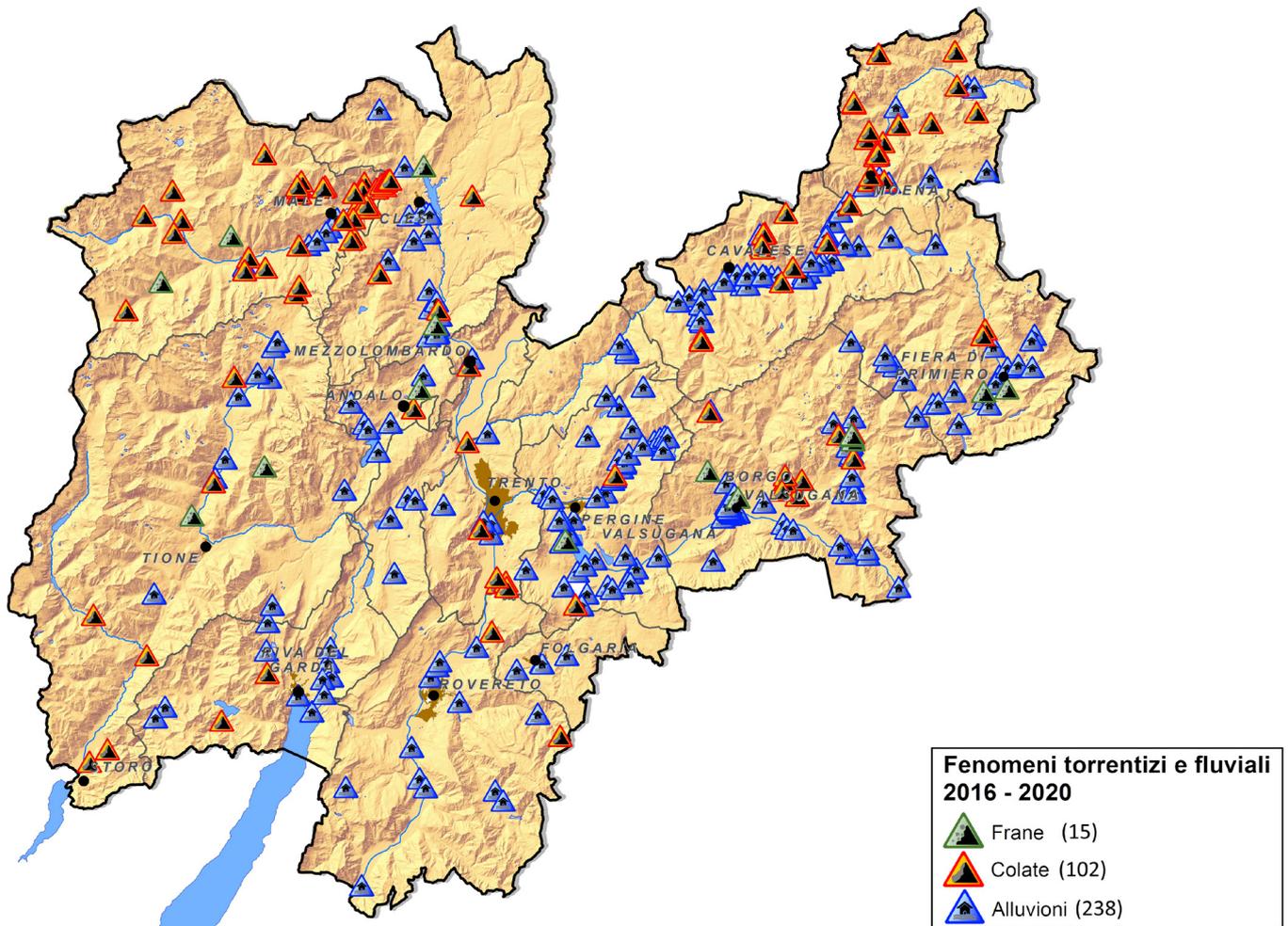
- Alluvioni: la componente liquida è la parte preponderante del flusso e si muove più veloce del solido comunque trasportato al fondo
- Colate: acqua e detrito sono in presenti in quantità paragonabile, la prima funge principalmente da lubrificante e il moto è compartecipato
- Frane: la presenza d'acqua può essere responsabile della mobilitazione ma in proporzione è poca rispetto al suolo mobilitato

È corretto sottolineare come nella categoria "Frane" figurino solo gli eventi segnalati che possono avere avuto interferenza con i corsi d'acqua. Se la fonte della segnalazione è di tipo giornalistico, è possibile che siano state definite come frane anche fenomeni più precisamente classificabili come colate di detrito. Dal database dei fenomeni sono stati selezionati solamente quelli con tipologia accertata, dal ventennio 1920-1939 in poi. Negli ultimi anni si registra un aumento dei fenomeni classificati come "colate". Questo è dovuto al fatto che negli ultimi decenni c'è stata una maggiore attenzione nella classificazione dei fenomeni che un tempo venivano genericamente definiti alluvionali; va però considerato che l'intensificazione degli eventi estremi di precipitazione, probabilmente indotta dai cambiamenti climatici in atto, può ritenersi una delle cause di questa tendenza. Negli ultimi anni, inoltre, vengono registrate anche le colate in alta montagna, mentre in precedenza l'attenzione era concentrata nei fondovalle, ovvero nelle zone dove i fenomeni a parità di pericolosità comportano un maggior rischio, dovuto al maggior uso del suolo da parte dell'uomo.



² Da: Progetto ARCA, Archivio Storico degli Eventi calamitosi del Territorio della Provincia autonoma di Trento, fonti cronachistiche ed archivistiche, Rapporto conclusivo.

Figura 16.6: mappa degli eventi registrati nel database dei Fenomeni Torrentizi e Fluviali (2016-2020)



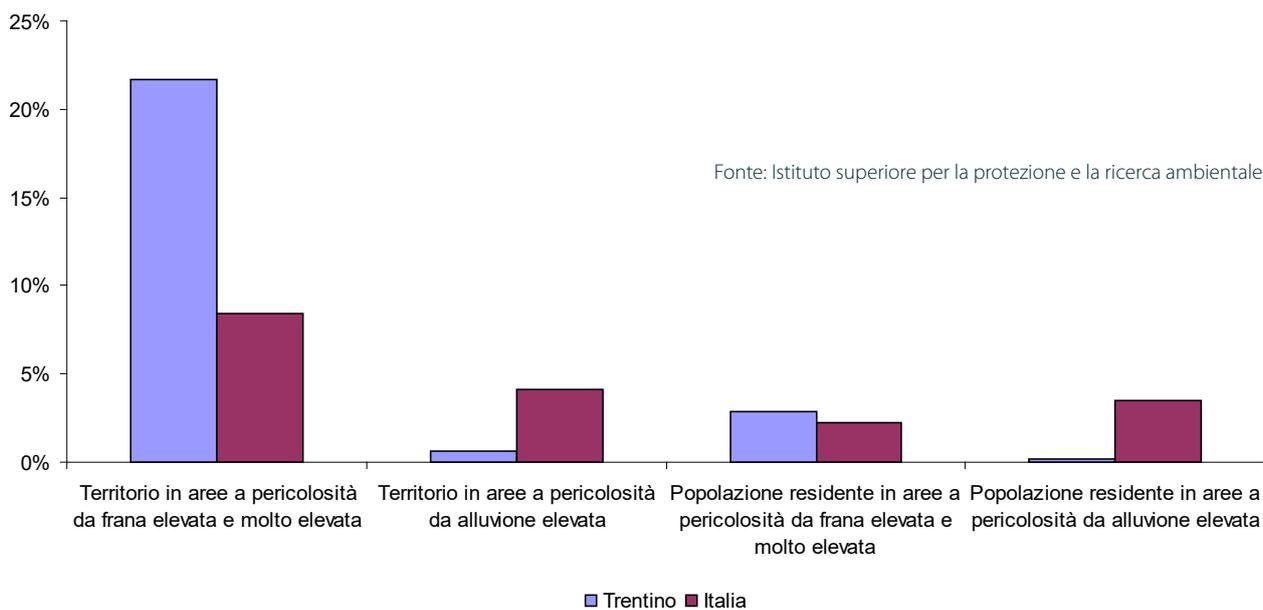
Fonte: Servizio bacini montani PAT

Nell'ultimo rapporto ISPRA sul dissesto idrogeologico, pubblicato nel 2018³, emerge come in Trentino ci sia una pericolosità da frana sensibilmente maggiore che in Italia, e una pericolosità da alluvione minore, col rischio per la popolazione che si distribuisce di conseguenza. Più in dettaglio, il 21,7% del territorio trentino si trova in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata (a fronte dell'8,4% del territorio nazionale), mentre lo 0,6% si trova

in aree a pericolosità da alluvione elevata (a fronte del 4,1% del territorio nazionale). Riguardo agli indicatori di rischio, il medesimo rapporto segnala che il 2,9% della popolazione trentina risiede in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata (a fronte del 2,2% della popolazione nazionale), mentre lo 0,2% risiede in aree a pericolosità da alluvione elevata (a fronte del 3,5% della popolazione nazionale).

³ <https://www.isprambiente.gov.it/it/publicazioni/rapporti/dissesto-idrogeologico-in-italia-pericolosita-e-indicatori-di-rischio-edizione-2018>.

Grafico 16.1: pericolosità e rischio da frana e alluvione in Trentino e in Italia (2018)

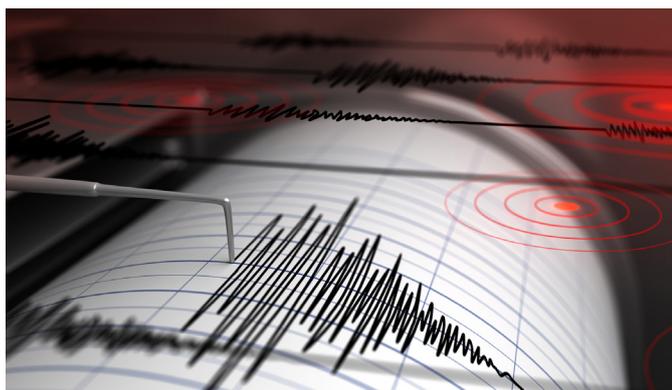


Frana a Campolongo 15.08.2010

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
16.2. Pericolosità e rischio da frana e alluvione	Rischi	S	D	☹️	?	N	2018	

16.5 TERREMOTI

Nella storia, così come ai giorni nostri, è comune definire gli eventi sismici come catastrofi naturali. In realtà questa attribuzione non è del tutto esatta e nella maggior parte dei casi la catastrofe che segue un evento sismico è legata alle condizioni di scarsa preparazione in cui si trovano le opere costruite dall'uomo: in linea con la definizione di rischio, a parità di evento sismico pericoloso, il terremoto è più catastrofico laddove è maggiore la vulnerabilità dei beni esposti. Il terremoto di per sé è un fenomeno naturale che fa parte del complicato assetto del nostro Pianeta: gli effetti sismici sono tra le prove più evidenti e visibili della presenza di eventi naturali che avvengono nell'interno della Terra e che, in un tempo estremamente rapido, liberano energie considerevoli. Da un punto di vista comune si potrebbe definire come terremoto un movimento a carattere vibratorio di una parte della superficie terrestre. Il terremoto è un fenomeno naturale ricorrente ma non periodico; è inoltre generalmente circoscritto ad aree storicamente note.



Eventi sismici in provincia di Trento

Il Servizio geologico della Provincia gestisce, dal 1981 in convenzione con l'Osservatorio Geofisico di Trieste e dal 1991 in proprio, una rete sismometrica composta da sette stazioni di rilevamento equipaggiate con sismometri tridimensionali a corto periodo (SP) da 1 secondo e broadband (BB) da 5 secondi ed acquisitori a 24 bit. Le stazioni, integrate con quelle dell'Alto Adige, del Friuli, della Slovenia, dell'Austria e della Svizzera, garantiscono un'ottima copertura strumentale dell'arco alpino orientale. I dati degli eventi sismici sono raccolti in tre archivi diversi (storico, strumentale e strumentale-digitale), a causa dell'evoluzione storica che l'iniziativa ha avuto e del forte progresso tecnologico verificatosi nel corso degli ultimi anni:

1. Archivio storico, dal 238 al 1984: dati derivati da ricerche storiche ed archivistiche
2. Archivio strumentale, dal 1982 al 1993: dati derivati dalla rete analogica (1982 - 1990), gestita in collaborazione con l'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste (O.G.S.), e dalla prima rete digitale (1991-1993)
3. Archivio strumentale digitale, dal 1994 ad oggi: dati della rete digitale, gestita unicamente dal Servizio Geologico PAT

Nella tabella 16.1 viene analizzato il numero di eventi sismici registrati negli anni compresi tra il 1982 ed il 2018 in Trentino; tali eventi sono stati suddivisi per classe di magnitudo della scala Richter (minore di 2.5, compreso tra 2.5 e 3 e maggiore di 3) e classe di profondità (ipocentro a meno di 10 km o maggiore di 10 km).

Tabella 16.1: numero di eventi sismici per classe di Magnitudo e di profondità (1982-2018)

ANNI	Numero episodi	MAGNITUDO		PROFONDITA' (km)		
		Media	Massima	Media	Minima	Massima
1982	46	2	3,1	10,7	0,2	38,6
1995	72	2,1	3,4	6,4	0,2	18,3
2000	27	2,2	3,1	9,5	0,7	61,3
2005	165	2	3,2	9,5	0	38,9
2010	185	1	3	8,8	0,1	19,8
2014	427	1	3,2	7,6	0,6	19,1
2015	499	0,9	4,1	9,4	0,7	16,7
2016	251	1	3	9,7	0,1	24
2017	250	0,9	3,7	9	0,3	17
2018	128	0,9	2,7	8	0,7	42,1

Fonte: Servizio Geologico PAT

16.6 INCENDI

16.6.1 Gli incendi urbani

Si parla di incendi urbani quando la combustione si origina negli ambienti e nelle attività civili ed industriali. In molti incendi di edifici abitativi e/o adibiti ad attività lavorative, lo sviluppo iniziale è determinato dal contatto accidentale (sorgente di rischio) tra i materiali combustibili più vari (arredi, rivestimenti, carta, sostanze infiammabili propriamente dette) ed il comburente, in presenza di fonti di energia termica. Tale evento è spesso provocato da negligenza, dalla distrazione o dall'imprudenza degli operatori e/o addetti.



Incendio alla Torre civica di Trento, 04.08.2015

foto di Lorenza Liandru

L'incendio boschivo è un fenomeno distruttivo e devastante, che danneggia spesso irreparabilmente gli ecosistemi e mette a repentaglio vite umane.

Esso va pertanto considerato con estrema serietà, anche in un territorio come quello trentino nel quale gli incendi boschivi rappresentano un fenomeno relativamente poco frequente, con un trend complessivamente decrescente nel tempo sia per numero di eventi sia per loro estensione. In Trentino le attività di prevenzione realizzate dal Servizio foreste e fauna della Provincia sono inserite nel contesto organizzativo dell'apparato provinciale di protezione civile, che può contare, nel settore della prevenzione e dello spegnimento degli incendi boschivi, sull'apporto del Corpo forestale Provinciale, del Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Trento e dei Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari istituiti presso ciascun Comune della provincia. Il documento principale per quanto riguarda la gestione e la protezione dagli incendi boschivi è il Piano per la Difesa dei Boschi dagli Incendi (PDBI), redatto dalla Provincia autonoma di Trento per il decennio 2010-2019; questo piano individua le aree a rischio di incendio boschivo, gli interventi selvicolturali e le opere infrastrutturali atti a prevenire e fronteggiare il fenomeno. Ulteriori dettagli e numeri statistici sul fenomeno relativo agli incendi boschivi sono disponibili nel capitolo "Natura e biodiversità" del presente Rapporto.

In provincia di Trento il Servizio antincendi è regolato dalla L.R. 24 del 20 agosto 1954 e dalla L.R. 17 del 2 settembre 1978. Nel 1990 il Servizio antincendi è incluso nel neo costituito Dipartimento per la protezione civile

e comprende:

- i Corpi dei Vigili del Fuoco Volontari che operano nei Comuni della provincia
- il Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco che opera nella città di Trento e dintorni
- le Unioni distrettuali dei Corpi Vigili del Fuoco Volontari⁴
- la Federazione provinciale dei Corpi Vigili del Fuoco Volontari
- la Scuola provinciale antincendi
- le squadre aziendali antincendi

Gli incendi registrati dal Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco della Provincia autonoma di Trento (i cui dati sono dunque circoscritti alla città di Trento e dintorni) sono stati nell'anno 2019 245; rispetto alla media ventennale gli incendi sono diminuiti del 30%.

⁴ La Federazione provinciale rappresenta tutti i Corpi Vigili del Fuoco Volontari e le Unioni Distrettuali del Trentino verso gli enti e le istituzioni a carattere regionale nazionale e internazionale. Essa provvede anche ad organizzare e coordinare i Corpi volontari e le Unioni Distrettuali. È composta dalle Unioni Distrettuali di Fassa, Fiemme, Primiero, Borgo Valsugana, Pergine Valsugana, Vallagarina, Giudicarie, Malè, Riva del Garda, Mezzolombardo, Trento, Fondo.

Gli interventi effettuati dal Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco di Trento nel corso del quindicennio 2005-2020 sono esplicitati nella tabella 16.2.

Tabella 16.2: numero di incendi registrati (2005-2019)

TIPO DI INTERVENTO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Incendi di strutture industriali, artigianali, agricole, reti	29	26	36	32	31	27	31	55	42	43	49	47	51	35	23
Incendi di strutture commerciali	11	9	10	14	16	16	10	17	13	9	5	13	14	29	13
Incendi di strutture civili e terziarie	121	120	103	113	118	121	122	152	106	115	116	110	114	69	112
TOTALI INCENDI STRUTTURE	161	155	149	159	165	165	163	224	161	167	170	170	179	133	148
Incendi sterpaglie e boschivi	42	25	34	21	11	19	22	48	22	25	24	35	43	61	33
Incendi di veicoli, aeromobili, natanti	56	35	46	41	48	51	46	43	42	48	41	36	48	61	33
Incendi rifiuti (cassonetti, discariche)	45	85	40	83	68	64	56	70	27	25	20	29	44	21	29
Altri incendi	32	34	28	27	29	44	31	69	68	71	92	84	0	0	40
TOTALI INCENDI	336	334	297	331	321	343	321	454	320	336	347	354	314	223	245

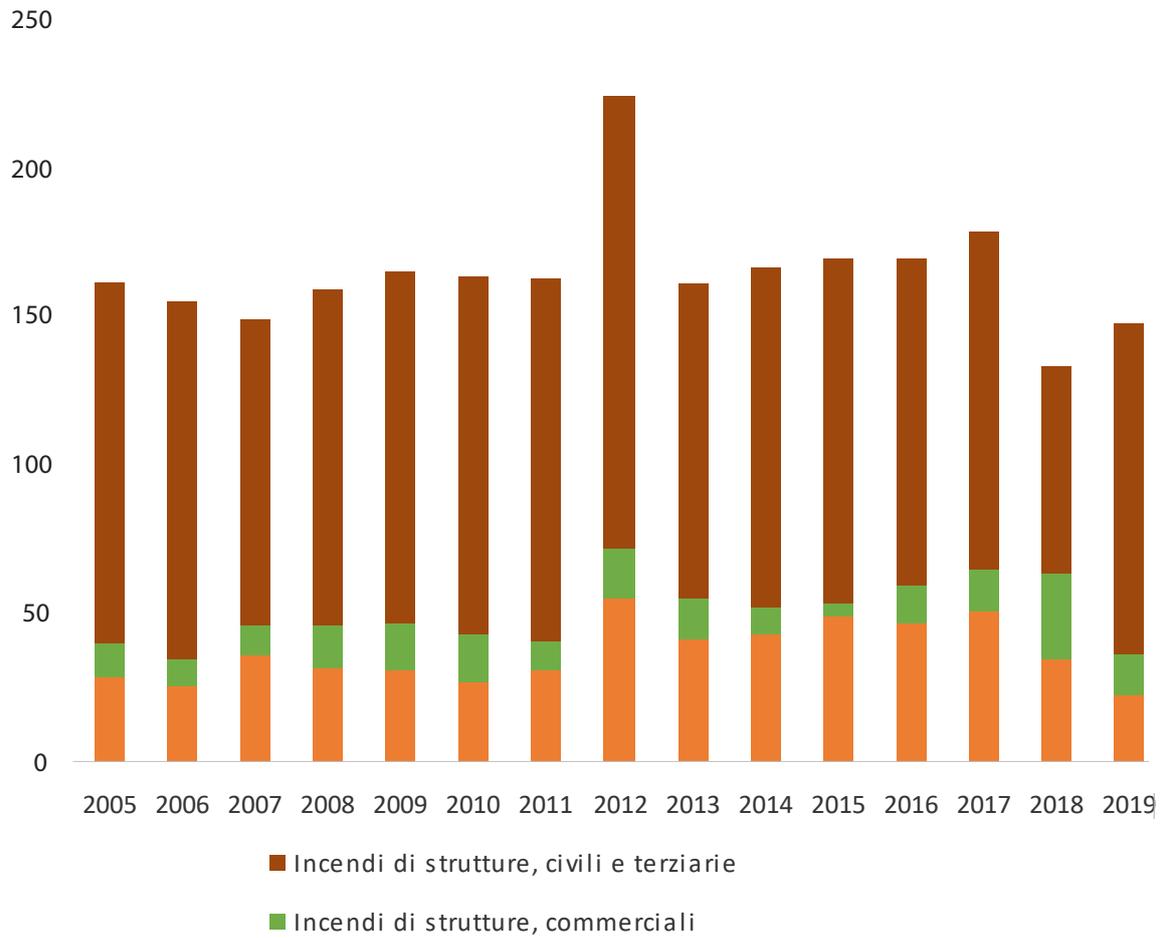
Fonte: Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco PAT, Rapporto di Santa Barbara 2015

Analizzando l'andamento delle principali categorie di intervento negli ultimi quindici anni, si nota una forte diminuzione degli interventi per incendio mentre aumentano gli interventi con elicotteri e i servizi non urgenti a causa dell'aumento dei servizi di vigilanza antincendi. Si veda nello specifico la rappresentazione

dei grafici 16.2 e 16.3, dove si analizzano due tipologie di incendi (che per comodità chiameremo A e B) nel periodo temporale 2005 – 2019: una prima, la "A" riguardante incendi di strutture, ed una seconda, la "B", riguardante altre tipologie come incendi boschivi, di veicoli, ecc.



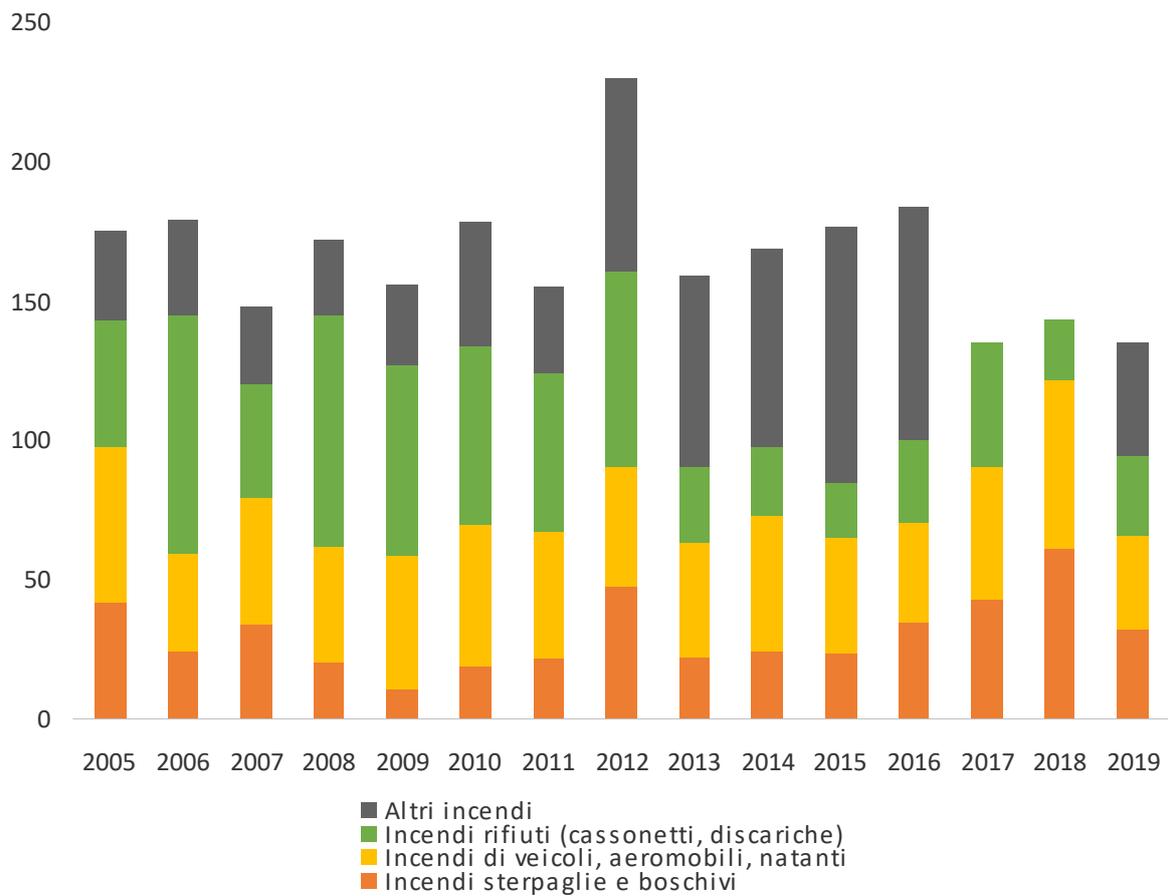
Grafico 16.2: andamento degli incendi di tipologia A (strutture) (2005-2019)



Fonte: Corpo permanente dei vigili del fuoco di Trento PAT, Rapporto di Santa Barbara 2019



Grafico 16.3: andamento degli incendi di tipologia B (altri) (2005-2019)



Fonte: Corpo permanente dei vigili del fuoco di Trento PAT, Rapporto di Santa Barbara 2019

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
16.3. Incendi	Rischi	S	D	😊	↗	P	2005-2019	11 CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI 13 LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO



16.7 GLI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Ai sensi della cosiddetta "III Direttiva Seveso" (Direttiva 2012/18/UE), recepita in Italia col D.Lgs. n. 105 del 2015, si definiscono impianti a rischio di incidente rilevante quelli in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato 1 della direttiva medesima.

Tali impianti sono sottoposti a una gestione della sicurezza più severa, che si concretizza in una serie di obblighi, come l'esistenza in ogni stabilimento a rischio di un piano di prevenzione e di un piano di emergenza, la cooperazione tra i gestori per limitare l'effetto domino, il controllo dell'urbanizzazione attorno ai siti a rischio, l'informazione degli abitanti delle zone limitrofe, l'esistenza di un'autorità preposta all'ispezione dei siti a rischio.

In Trentino sono presenti 7 stabilimenti industriali che, ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 105/2015, la normativa nazionale individua, per tipologia di produzione e sostanze impiegate, tra gli impianti a rischio di ipotetici "incidenti rilevanti". Di tali stabilimenti, 5 sono definiti, per la tipologia e quantità di sostanze presenti, "stabilimento di soglia inferiore" (lettera b del comma 1 dell'art. 3 del citato D.Lgs. 105/2015), e pertanto devono rispettare solamente alcuni degli adempimenti previsti dal decreto, mentre gli altri 2 sono definiti, per la tipologia e quantità di sostanze presenti, "stabilimento di soglia superiore" (lettera c del comma 1 dell'art. 3 del citato D.Lgs. 105/2015), e come tali devono rispettare tutti gli adempimenti previsti dal decreto. Il dettaglio è riportato in tabella 16.3.

Tabella 16.3: stabilimenti trentini a rischio di incidente rilevante, ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 105/2015 (2020)

Art. 3, comma 1	Comune	Ragione sociale	Attività
lettera b (soglia inferiore)	Lavis	Firmin S.r.l.	Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio, ecc.)
	Lavis	Cristoforetti S.p.a.	Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio, ecc.)
	Lavis	Atesina Gas S.r.l.	Stoccaggio di GPL
	Trento	Pravisani S.p.a.	Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi
	Rovereto	Suanfarma Italia S.p.a.	Produzione di prodotti farmaceutici
lettera c (soglia superiore)	Condino	Gabogas 2 di Galvagni Gualtiero & C. S.a.s.	Deposito di gas liquefatti
	Rovereto	Manica S.p.a.	Produzione e stoccaggio di pesticidi, biocidi e fungicidi

Fonte: Ministero dell'Interno

Tabella 16.4: andamento del numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante in Trentino (2004-2020)

Si riporta in tabella 16.4 il trend registrato nel periodo 2004-2020, dal quale si evidenzia una certa stabilità del numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante presenti in Trentino dal 2004 al 2020, con oscillazioni tra gli 8 e i 10 e un leggero calo con 7 stabilimenti nel 2020.

Anno	Stabilimenti a rischio di incidente rilevante
ott-04	8
dic-07	9
apr-10	9
apr-12	10
giu-16	8
apr-20	7

Fonte: Ministero dell'Interno

Nel 2015 la Giunta Provinciale, con delibera n. 2306 di data 11 dicembre 2015, ha aggiornato, in conformità alla legge nazionale e comunitaria, i Piani di emergenza esterni (PEE) relativi alle ditte Pravisani e Gabogas 2; restano validi i PEE relativi ai due impianti Manica e Suanfarma Italia adottati con delibera n. 1477 di data 13 giugno 2008. Il Piano di emergenza esterno rappresenta il documento con il quale la Provincia autonoma di Trento organizza la risposta di protezione civile e di tutela ambientale per mitigare i danni di un eventuale incidente rilevante, sulla base degli scenari che individuano le zone a rischio ove presumibilmente ricadranno gli effetti nocivi dell'evento. Dal 2018 sono iniziate le ispezioni, la cui pianificazione è stata effettuata valutando il punteggio ottenuto sulla base dei criteri di programmazione. Tutte e cinque le installazioni di soglia inferiore risultano soggette ad

ispezione quinquennale, mentre le due installazioni di soglia superiore risultano soggette ad ispezione triennale. Per definire l'ordine di effettuazione delle ispezioni ordinarie, sono stati definiti i seguenti criteri di priorità, da valutare in sequenza:

- stabilimenti che non hanno ricevuto un'ispezione negli ultimi 10 anni;
- stabilimenti che hanno un punteggio più basso;
- stabilimenti che detengono sostanze che presentano maggiori rischi.

La norma dispone inoltre la possibilità di prevedere ispezioni straordinarie, anche su richiesta del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, qualora si evidenziasse particolari problematiche di sicurezza o in caso di mancato rispetto degli obblighi stabiliti dal D.Lgs. 105/2015.

INDICATORE	TEMATICA	TIPOLOGIA	DISPONIBILITÀ	SITUAZIONE	TREND	DISPONIBILITÀ SPAZIALE ⁵	DISPONIBILITÀ TEMPORALE	GOAL AGENDA 2030
16.4. Stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Rischi	P	D	☹️	↔️	P	2004-2020	11 CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI



⁵ La disponibilità spaziale è limitata alla provincia di Trento, in quanto la normativa attualmente vigente ed entrata in vigore dal 2015, non consente un confronto con i dati precedenti.

La tempesta “Vaia” (ottobre 2018)

Tra sabato 27 e le prime ore di martedì 30 ottobre 2018 l'Italia è stata colpita da una fase perturbata tra le più intense, complesse e

rovinose da molti anni, a causa della profonda depressione “Vaia” che - soprattutto lunedì 29 - ha attivato violentissime raffiche di scirocco, mareggiate, straordinarie onde di marea sull'alto Adriatico, e piogge alluvionali soprattutto sulle Alpi orientali.



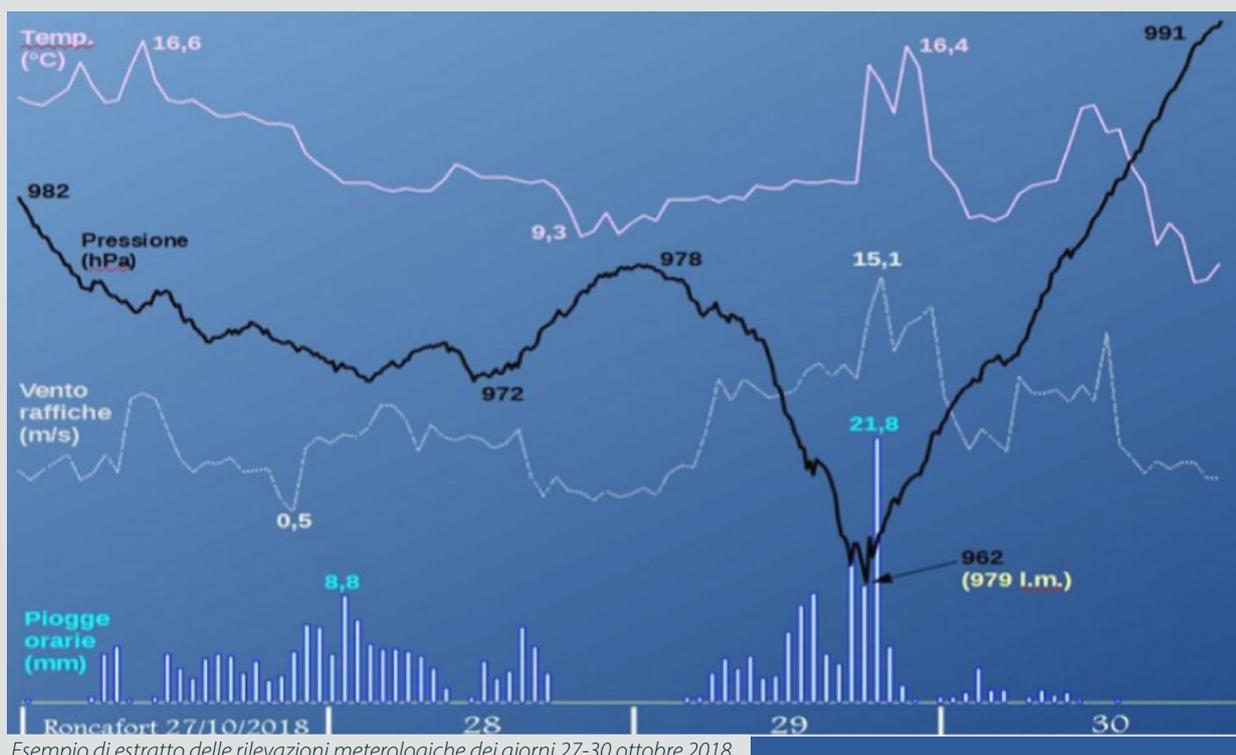
Una pecceta della Val Canali (Pale di San Martino, Trentino orientale) divelta dal vento

CONVINTIX
foto di G. Pilotto

Pioggia e vento

Ogni evento meteorologico fa un po' storia a sé per via delle numerose variabili, sia atmosferiche che terrestri, che inevitabilmente entrano in gioco sia durante la genesi che nelle dinamiche di manifestazione; così ad esempio due eventi con pari quantità di pioggia possono avere effetti anche molto diversi in base alla reciproca durata o se ad esempio hanno fase più intensa all'inizio, a metà o alla fine, o ancora in relazione alla presenza, durata e cronologia di temporanee attenuazioni/cessazioni; è inoltre rilevante per la caratterizzazione delle precipitazioni anche l'andamento delle temperature e della ventosità. L'evento del 27-30 ottobre 2018 si è contraddistinto

per la concatenazione di due diverse fasi intervallate da una pausa di circa 8-10 ore che ha separato le prime 48 ore del fronte caldo dalle successive 12 di quello freddo; essendo stati entrambi i fronti particolarmente ricchi di umidità e conseguenti precipitazioni, tanto da configurarsi anche singolarmente come eventi molto intensi, hanno conferito all'insieme dell'evento una rilevanza assolutamente eccezionale. A livello generale si può affermare che i fenomeni di pioggia e vento verificatisi tra il 27 e il 30 ottobre 2018 sono stati per il nostro territorio assolutamente eccezionali ed hanno superato tutti i precedenti storici conosciuti, pur con le ovvie eccezioni individuabili a scala locale.



Esempio di estratto delle rilevazioni meteorologiche dei giorni 27-30 ottobre 2018

I circa 275 mm di pioggia mediamente caduti in 3 giorni su tutto il Trentino con 40 stazioni che li hanno superati, arrivando localmente anche oltre i 600 mm, hanno messo a dura prova gli equilibri idrogeologici del territorio, che infatti in alcune località sono saltati, con conseguenze anche estreme. In molte altre situazioni l'onda d'urto è stata invece ben assorbita senza conseguenze negative. Da segnalare, tra i nuovi primati pluviometrici in Trentino su un periodo di 3 giorni:

- Trento: 222 mm (precedente 204 mm nel 1959; inizio serie nel 1893);
- S. Martino di Castrozza: 335 mm (precedente 264 mm nel 2014; inizio serie 1895);
- Lavarone: 431 mm (precedente 331 mm nel 1960; inizio serie 1895).

Alla pioggia si è aggiunto il vento, eccezionalmente forte, che ha interessato l'intero arco alpino il 29 ottobre 2018 e ha colpito con una velocità massima di 190 Km/h. La violentissima tempesta di scirocco si è accanita sulle montagne del Nord-Est con raffiche a 150-200 km/h, che hanno raso al suolo vaste porzioni di foresta (si stimano circa 8,6 milioni di metri cubi di legname abbattuto sui rilievi del Nord-Est).

La particolare violenza del vento è dipesa dagli elevati gradienti barici (differenze di pressione) che si sono instaurati sia in quota che in valle; le masse d'aria si sono quindi spostate con inusuale velocità ed hanno poi in molti casi subito un'ulteriore accelerazione nelle vallate a causa della conformazione morfologica del territorio (restringimenti e curvature).

Le raffiche più violente in Trentino si sono verificate in montagna, per lo più sui settori orientali, ma con significativi episodi anche su quelli occidentali, ed hanno provocato in molte aree devastazioni forestali senza precedenti. Sia le raffiche istantanee che le velocità medie sono risultate decisamente eccezionali, superando in molte località, anche abbondantemente, i massimi valori storici conosciuti, tenendo in ogni caso presente che per il vento le serie storiche sono molto più limitate rispetto alle piogge. Dalle rilevazioni effettuate è possibile classificare i venti più intensi del 29 ottobre come "tempesta" (grado 10 della scala Beaufort), avendo raggiunto verso sera a Passo Manghen una velocità media su dieci minuti di 90 km/h e raffiche istantanee che hanno raggiunto nella stessa località i 191 km/h.

Piene fluviali

I bacini del Nord-Est sono stati generalmente interessati dall'evento, dal Sarca al Noce. Si sono verificati numerosi straripamenti di torrenti

e numerose piene impulsive di piccoli rii montani. E' tristemente noto il violento trasporto torrenziale in massa con una vittima a Dimaro in Val di Sole.



Effetti della violenta piena del Rio Rotian a Dimaro (TN), con ingente trasporto solido contro gli edifici e una vittima

I deflussi dell'Adige a valle di Rovereto sono stati attenuati dall'apertura della galleria-scolmatore Mori-Torbole, che ne devia le acque verso il Lago di Garda (non avveniva dal novembre 2002). In piena anche il Sarca.

La gestione dell'evento

Il processo di allertamento è stato prontamente attuato con l'emissione del bollettino di "allerta elevata", che dispone risorse, mezzi e materiali per la gestione efficace, tempestiva ed efficiente dell'emergenza. È stata attivata la sala di piena (una sala operativa appositamente desinata agli eventi di questo tipo), gestita in collaborazione tra il Servizio prevenzione rischi ed il Servizio

bacini montani, che ha seguito costantemente l'evento idraulico dalla sua formazione, nell'evoluzione e fino alla sua conclusione. Nella sala operativa di piena sono state effettuate previsioni idrauliche e la laminazione idraulica dell'evento tramite le grandi dighe (un processo che consente di svuotare preventivamente volumi di acqua prestabiliti dai bacini in modo da ridurre e contenere le piene idrauliche), l'apertura della galleria Adige - Garda ed il presidio territoriale dei principali corsi d'acqua. Già nei giorni antecedenti l'evento, la sala operativa ha operato elaborando previsioni idrauliche contestualmente all'acquisizione di dati di previsione meteo.



Sala della Centrale Unica Emergenza della Protezione Civile della Provincia autonoma di Trento

La Centrale Unica Emergenza ha raccolto in quei giorni 2.100 richieste d'intervento sia da cittadini che da operatori di Protezione civile, di varie tipologie tra cui: allagamento; prevenzione; controllo corso d'acqua e controllo territorio; riempimento sacchi sabbia; intervento con sacchi sabbia per prevenzione allagamenti ed esondazioni; taglio alberi; messa in sicurezza/chiusura edifici/strade/ponti; pulizia tombini che causavano allagamenti; smottamenti; rimozione/sistemazione di tegole, camini, materiale pericolante da tetti ed abitazioni; intervento per copertura edifici scoperti; ripristino attrezzature utilizzate causa maltempo; messa in sicurezza/chiusura edifici/strade/ponti. Complessivamente i Vigili del fuoco del Corpo permanente di Trento coinvolti sono stati 154 con 494 interventi per un impegno totale di 5.928 ore/uomo. I mezzi intervenuti sono stati 11. Nelle fasi emergenziali sono intervenuti 3.940 Vigili del fuoco volontari da tutti i Distretti e Corpi in 2.884 interventi sommando complessivamente 96.600 ore/uomo ed utilizzando 1.087 mezzi speciali.

I danni

In molte località del Trentino, specie ad est, l'eccezionale violenza del vento ha provocato danni significativi per molti edifici e totale distruzione di ampie superfici forestali, anche in zone di pregio assoluto come quella di Paneveggio (dalle prime ricognizioni si sono stimati circa 2.800.000

metri cubi di legname schiantato in tutto il Trentino). Una vera e propria catastrofe che, oltre al danno economico, avrà perduranti conseguenze negative in ambito idrogeologico e valanghivo. La tempesta del 29 ottobre 2018 ha infatti lasciato in eredità sul nostro territorio circa 20.000 ettari di bosco abbattuto, 5.000 dei quali hanno inclinazioni tali da consentire il distacco spontaneo di masse nevose (28-55°) e la conseguente successiva propagazione di valanghe. Laddove i tronchi a terra verranno rimossi, sarà necessario valutare attentamente l'eventuale realizzazione di opere di difesa artificiali, tenendo di volta in volta conto della natura dei rischi e beni da proteggere.

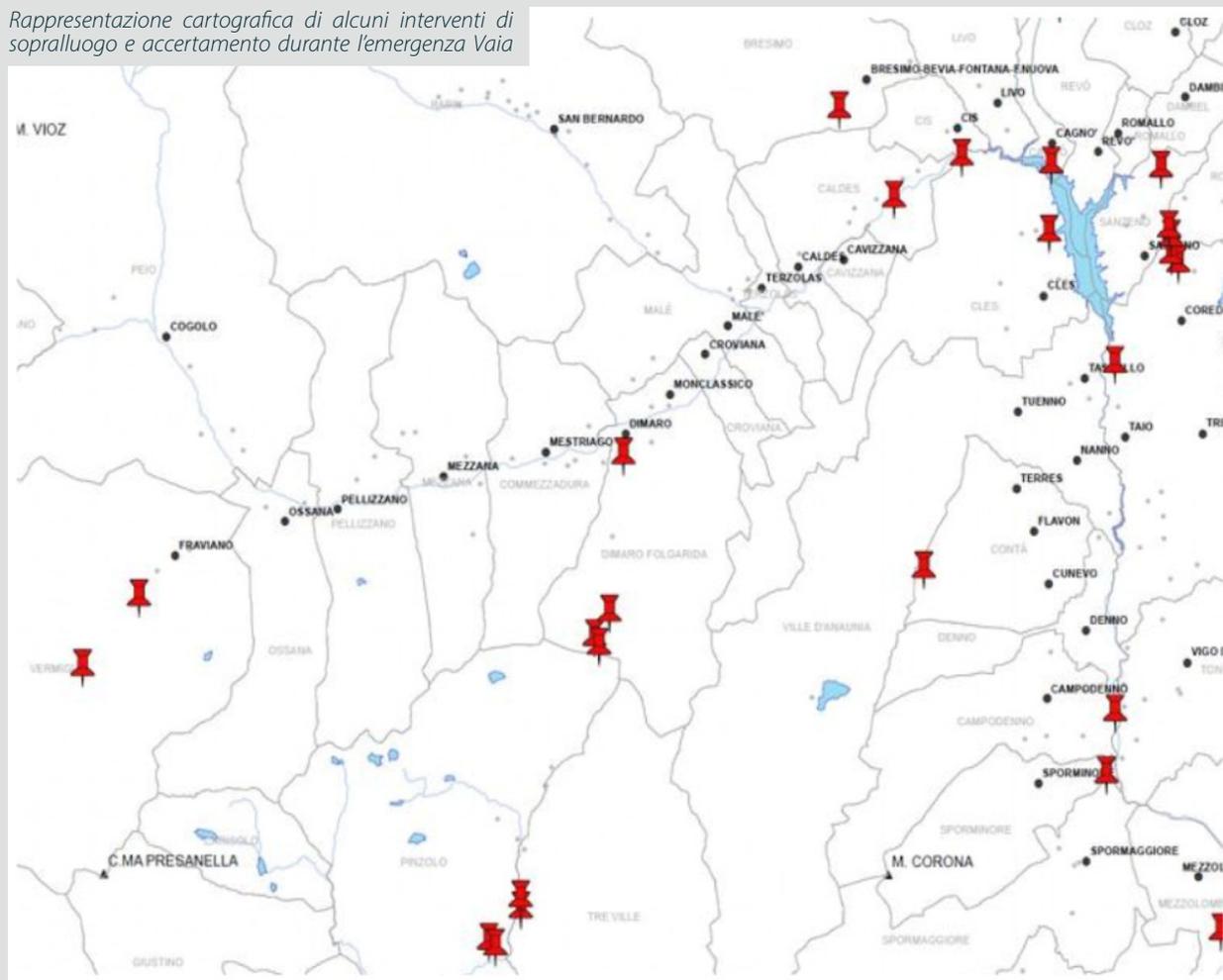
Il ripristino

Immediatamente dopo l'evento è stato attivato, tramite il Dipartimento nazionale di Protezione civile, il supporto satellitare COPERNICUS (fornito gratuitamente dal Meccanismo Unionale di Protezione civile) per la fornitura di dati e immagini in tempo reale. L'attività del Servizio geologico nel periodo fine ottobre – metà novembre 2018 è stata determinante ai fini delle attività di ripristino, con 133 sopralluoghi nella fase di emergenza per frane, colate, smottamenti e dissesti idrogeologici in generale. Il Servizio ha predisposto schede descrittive dei fenomeni e un relativo visualizzatore in Internet (WebGIS). Successivamente, nel periodo metà novembre 2018 - giugno 2019, ha effettuato

236 sopralluoghi a seguito di segnalazioni di dissesti idrogeologici, con relativa redazione di relazioni geologiche, pareri e invio verbali o lettere descrittive degli interventi effettuati. Infine, nel periodo che va da aprile a giugno 2019, sono stati

effettuati 206 sopralluoghi su versanti a monte di strade provinciali e statali per la verifica di situazioni critiche dal punto di vista idrogeologico a seguito di schianti boschivi e la relativa predisposizione di schede descrittive dei fenomeni e di una carta con

Rappresentazione cartografica di alcuni interventi di sopralluogo e accertamento durante l'emergenza Vaia



L'attività del Servizio prevenzione rischi, oltre che nella fase emergenziale ed operativa, con l'impiego e la messa a disposizione di materiali e mezzi dell'Unità Operativa Logistica, è stata dedicata alla gestione degli interventi di somma urgenza. Infatti, con le misure di somma urgenza sono stati garantiti il ripristino della funzionalità dei servizi pubblici e delle infrastrutture di reti strategiche, le attività di gestione dei rifiuti e delle macerie e le misure volte a garantire la continuità amministrativa nei comuni e territori interessati, anche mediante interventi di natura temporanea.

I procedimenti di somma urgenza hanno previsto numerose attività di sopralluogo e accertamento; sono stati analizzati i dissesti connessi a oltre 479 segnalazioni effettuate dai Comuni in tutto

il Trentino; soprattutto sono stati valutati i danni alle infrastrutture comunali ritenute strategiche per la vita della comunità, i collegamenti stradali, i sottoservizi (acquedotti, fognature, telefonia, energia elettrica, etc.), definiti tramite 146 verbali di sopralluogo e accertamenti. Sono stati 101 i Comuni coinvolti su 175, 479 le situazioni critiche segnalate e 30 milioni di euro l'importo complessivo impegnato per le somme urgenze.

Sono stati inoltre predisposti interventi di prevenzione urgente relativi alla riduzione del rischio residuo nelle aree colpite dagli eventi calamitosi, strettamente connessi all'evento e finalizzati prioritariamente alla tutela della pubblica e privata incolumità. Nel complesso, questi interventi sono stati 28 per un importo di circa 11 milioni di euro.



Rischi e Agenda 2030

Goal 11: Città e comunità sostenibili

Le città sono centri di cultura, commercio, lavoro, produzione, scienza, sviluppo sociale. Più dell'80% delle attività economiche globali è concentrato nei centri urbani. Tuttavia, oltre alle opportunità, l'urbanizzazione comporta anche notevoli sfide. Prima fra tutte l'impronta ecologica: le città, che ospitano attualmente il 50% della popolazione mondiale, occupano solamente il 3% della superficie terrestre, ma consumano tre quarti delle risorse globali e sono responsabili del 75% delle emissioni di gas serra. Le città sono diventate l'habitat artificiale dell'umanità, il cui livello tecnologico e grado di automazione è destinato ad aumentare. La rapida urbanizzazione attesa per i prossimi anni, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, aumenterà la pressione sulle forniture di acqua dolce, sulle fognature, sulla qualità dell'aria, sull'ambiente e sulla salute pubblica. La sfida per gli anni futuri sarà quella non solo di far crescere le città in modo inclusivo e sostenibile, senza danneggiare le risorse naturali e il territorio, favorendo al contempo prosperità e benessere, ma anche di contrastare abbandono e spopolamento di centri e comunità periferiche, sfruttando l'avvento di nuove forme di produzione, lavoro, commercio, mobilità e prevenzione dei rischi. Il tema dei Rischi e della sicurezza del territorio viene affrontato dall'Agenda 2030 nel goal 11 "Città e comunità sostenibili". Nel dettaglio i target specifici sono:

- 11.1 Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso ad alloggi adeguati, sicuri e convenienti e ai servizi di base e riqualificare i quartieri poveri
- 11.2 Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, migliorando la sicurezza delle strade, in particolar modo potenziando i trasporti pubblici, con

particolare attenzione ai bisogni di coloro che sono più vulnerabili, donne, bambini, persone con invalidità e anziani

- 11.3 Entro il 2030, potenziare un'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificare e gestire in tutti i Paesi un insediamento umano che sia partecipativo, integrato e sostenibile
- 11.4 Potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo
- 11.5 Entro il 2030, ridurre in modo significativo il numero di decessi e il numero di persone colpite e diminuire in modo sostanziale le perdite economiche dirette rispetto al prodotto interno lordo globale causate da calamità, comprese quelle legate all'acqua, con particolare riguardo alla protezione dei poveri e delle persone più vulnerabili
- 11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro-capite delle città, prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altri rifiuti
- 11.a Supportare i positivi legami economici, sociali e ambientali tra aree urbane, periurbane e rurali rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale
- 11.b Entro il 2020, aumentare considerevolmente il numero di città e insediamenti umani che adottano e attuano politiche integrate e piani tesi all'inclusione, all'efficienza delle risorse, alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, alla resistenza ai disastri, e che promuovono e attuano una gestione olistica del rischio di disastri su tutti i livelli, in linea con il Quadro di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030
- 11.c Supportare i Paesi meno sviluppati, anche con assistenza tecnica e finanziaria, nel costruire edifici sostenibili e resilienti utilizzando materiali locali

Anche in Trentino, l'aumento delle temperature medie e l'intensificazione degli eventi meteorologici estremi (piogge intense, tempeste, ondate di calore), unito alla tendenza a spostarsi verso i Comuni di fondovalle e all'aumento dell'età media della popolazione - che già oggi influenza le dinamiche demografiche e differenzia significativamente le vallate trentine - potrebbe amplificare gli squilibri tra centri urbani e aree

periferiche minando la preparazione delle comunità a reagire di fronte agli eventi estremi (es. con meno volontari in futuro) e la loro capacità di riprendersi in seguito, con un diffuso rischio per la sostenibilità di servizi, connettività e attività economiche (es. turismo, agricoltura). Accrescere la resilienza delle comunità, talora esposte a rischi geo/idrologici, prevenire i rischi e custodire paesaggi e beni culturali richiedono una integrazione sinergica tra uomo e natura che favorisca un rapporto equilibrato fra le diverse aree del territorio onde evitare abbandono e spopolamento delle zone rurali e montane più periferiche, con conseguente declino e degrado da un lato, e problemi di alterazione e decadimento del tessuto urbano dall'altro.

L'agenda digitale e le nuove tecnologie stanno cambiando la natura e la velocità delle nuove scoperte scientifiche e stanno trasformando i sistemi di produzione, gestione e governance. In Trentino, tali sviluppi, se adeguatamente adottati e gestiti, potrebbero offrire opportunità per aumentare la resilienza dei territori, facilitando da un lato il monitoraggio, la preparazione, la capacità di risposta e adattamento al cambiamento climatico e dall'altro accrescendo la fruibilità dei servizi nelle zone periferiche, incentivando lo smart working, promuovendo nuove forme di turismo e commercio per rafforzare il presidio e aumentare la qualità della vita delle comunità di montagna.

