



PERICOLI NATURALI REPORT 2023



Relazione riassuntiva
Documentazione eventi



pericoli-naturali.provincia.bz.it



Provincia Autonoma di Bolzano

Dirigenti responsabili

Willigis Gallmetzer

Ufficio Centro funzionale provinciale

Volkmar Mair

Ufficio Geologia e prove materiali

Fabio De Polo

Area funzionale Bacini montani

Günther Unterthiner

Ripartizione Foreste

Coordinamento e redazione

Omar Formaggioni

Testi, grafica e traduzioni

Massimo Bortoli

Claudio Carraro

Daniel Costantini

Ilaria Folie

Stefan Ghetta

Kathrin Lang

Pierpaolo Macconi

Diego Mantovani

Rudi Nadalet

Dieter Peterlin

Gabriel Raso

Claudia Strada

In copertina, in senso orario:

- *Colata detritica in località Tre Fontane nel comune di Stelvio*
- *Crollo sulla Strada Statale 38 nel comune di Laces*
- *Incendio in località S.Martino nel comune di Marlengo*
- *Piena del Fiume Adige in Bassa Atesina*
- *Valanga Knollgraben nel comune di Selva dei Molini*
- *Colata detritica nella Val Setus nel comune di Corvara in Badia*

**INDICE**

1. Introduzione	7
2. Dati generali	9
2.1 Inquadramento meteorologico	9
2.2 Statistiche	14
3. Idrologia	16
3.1 Portate idriche caratteristiche	16
3.2 Trasporto solido in sospensione nell'Adige	18
4. Pericoli idraulici	21
4.1 Statistiche	21
4.2 Eventi significativi	24
5. Movimenti gravitativi di versante	34
5.1 Statistiche	34
5.2 Eventi significativi	40
6. Valanghe	48
6.1 Statistiche	49
6.2 Eventi significativi	50
7. Incendi boschivi	52
7.1 Statistiche	52
7.2 Curiosità	55
7.3 Eventi significativi	59
8. Minacce biotiche - Bostrico	64
8.1 Statistiche	65
9. Attività sismica	66
9.1 Statistiche	67
10. Siccità e scarsità idrica	68



Vedretta del Circo, Tre Fontane – Stelvio



1. INTRODUZIONE

Il territorio altoatesino, in virtù della sua conformazione geologica e morfologica, è interessato da un ampio spettro di pericoli naturali: alluvioni, frane, valanghe ed incendi sono eventi ben noti alla popolazione, sia nelle aree urbanizzate di fondovalle che nelle zone rurali di montagna.

Il **Report Pericoli naturali** offre una panoramica complessiva sugli eventi naturali che avvengono ogni anno sul territorio provinciale; Agenzia per la Protezione civile, Ufficio Geologia e prove materiali e Ripartizione Servizio Forestale condividono i dati ed il proprio *expertise* per produrre un documento che sia contemporaneamente utile per il professionista e comprensibile per il cittadino.

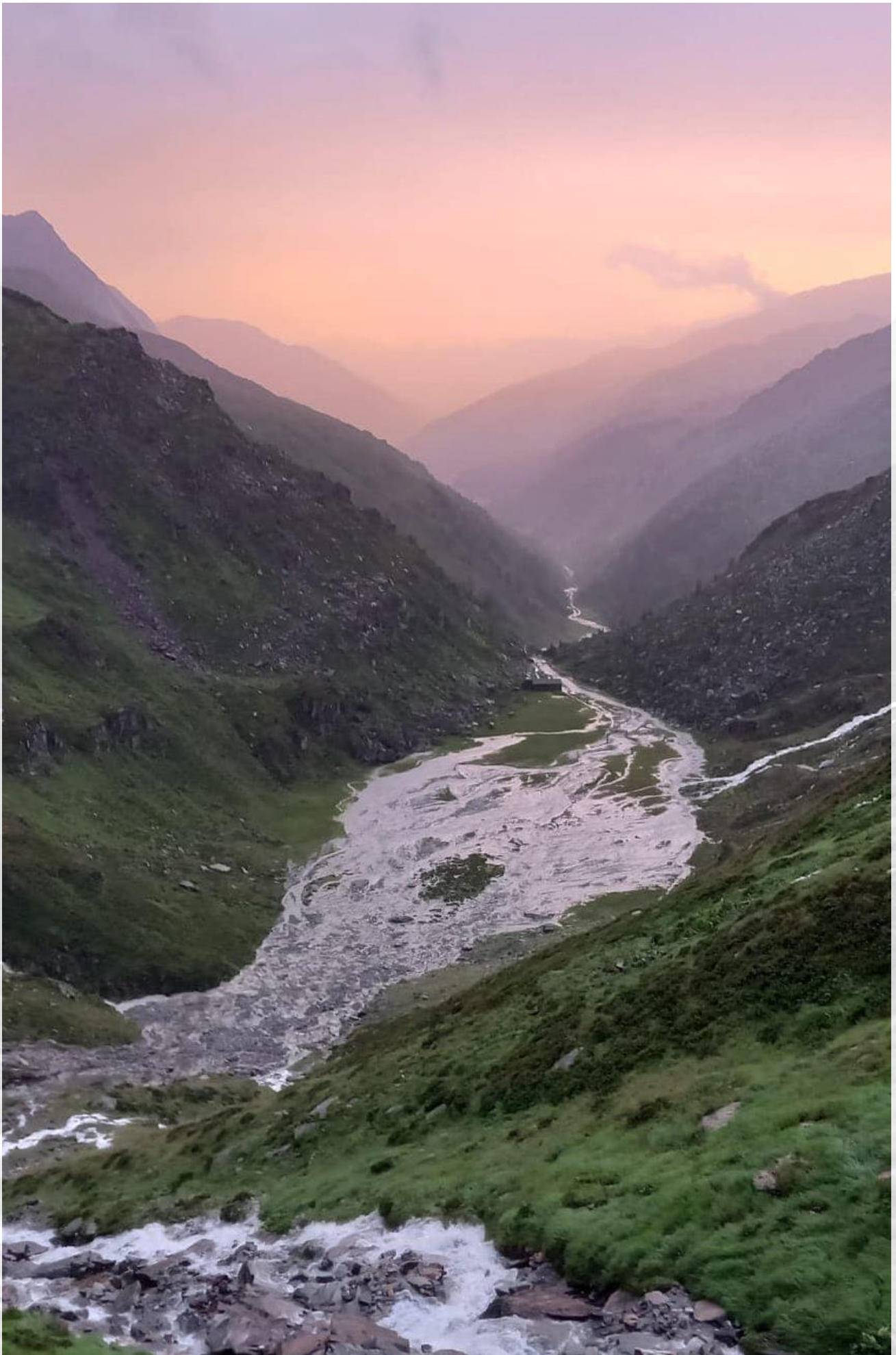
La documentazione degli eventi e la gestione delle informazioni raccolte costituiscono un importante compito istituzionale degli uffici tecnici provinciali competenti.

L'utilità dei dati archiviati nei diversi catasti eventi è testimoniata dalle crescenti richieste da parte di soggetti che si confrontano con il rischio idrogeologico, sia dal punto di vista professionale che scientifico. Oltre alle finalità prettamente tecniche, le informazioni sugli eventi passati, in particolare la documentazione fotografica e video, rappresentano uno strumento estremamente efficace, se opportunamente veicolato, per diffondere nella popolazione una cultura del rischio.

Il **Report Pericoli naturali** viene pubblicato sul portale dei pericoli naturali della Provincia di Bolzano (<https://pericoli-naturali.provincia.bz.it/it/home>), dove è possibile trovare importanti ed utili informazioni sui pericoli naturali che maggiormente minacciano il nostro territorio, documenti e spiegazioni sui Piani delle zone di pericolo e sul rischio idrogeologico.

Alcuni eventi particolari del 2023:

- Siccità all'inizio dell'anno
- Grandinata record dell'11 luglio: una cosiddetta supercella ha attraversato la Val Sarentino e la Valle Isarco, con la grandine più grande mai documentata in Alto Adige, con diametri fino a 9 cm
- Tempesta del 18 luglio: una linea temporalesca proveniente da nord ha portato raffiche di vento superiori ai 90 km/h in alcune valli
- Frane in Val Pusteria e Dolomiti il 29 luglio a causa di una linea temporalesca che si è spostata da ovest a est
- Ondata di caldo eccezionalmente tardiva e durata una settimana nella seconda metà di agosto
- Evento di piena a fine agosto, soprattutto nel nord e ovest della Provincia
- Grandinata dovuta a una supercella il 12 settembre, soprattutto in Val d'Adige intorno a Tesimo e Nalles
- Piccola inondazione il 22 settembre a nord della Provincia
- Evento di piena tra il 30 e il 31 ottobre, che ha interessato anche l'Adige



Torrente Aurino – Predoi

2. DATI GENERALI

2.1. INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Dieter Peterlin (Ufficio Meteorologia e prevenzione valanghe)

L'anno 2023 è stato, insieme al 2022, il più caldo dall'inizio delle rilevazioni nel 1850. A Bolzano è stata registrata una temperatura media annua di 14,3°C, che è di 1,2°C superiore alla media a lungo termine del periodo di riferimento 1991-2020. La temperatura più alta dell'anno è stata registrata il 23 agosto a Bolzano con 37,3°C. La temperatura più bassa è stata misurata il 9 febbraio a Sesto con -20,5°C.

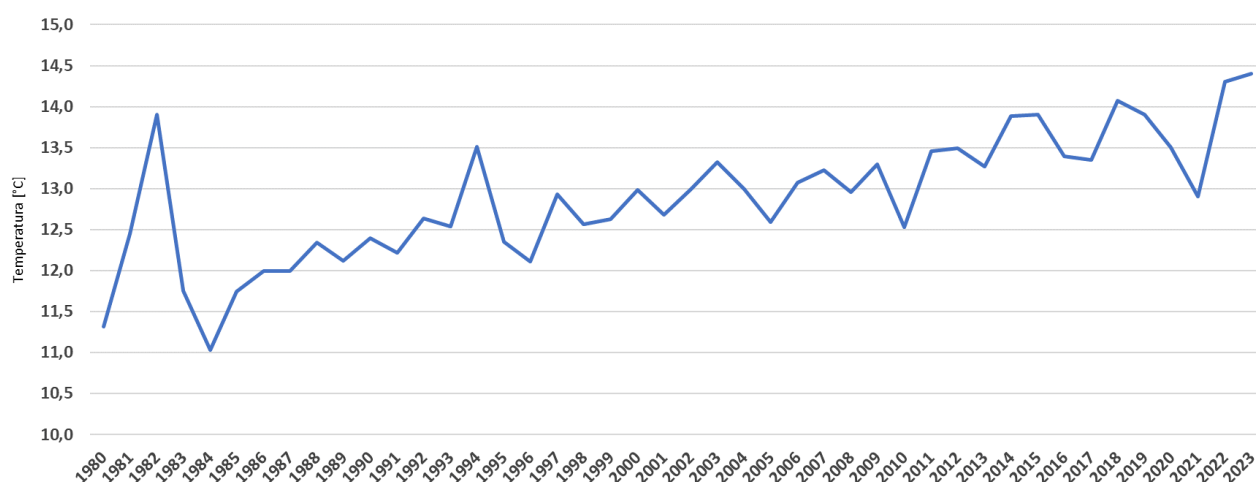


Grafico 2.1: temperatura media registrata a Bolzano (1980 - 2023)

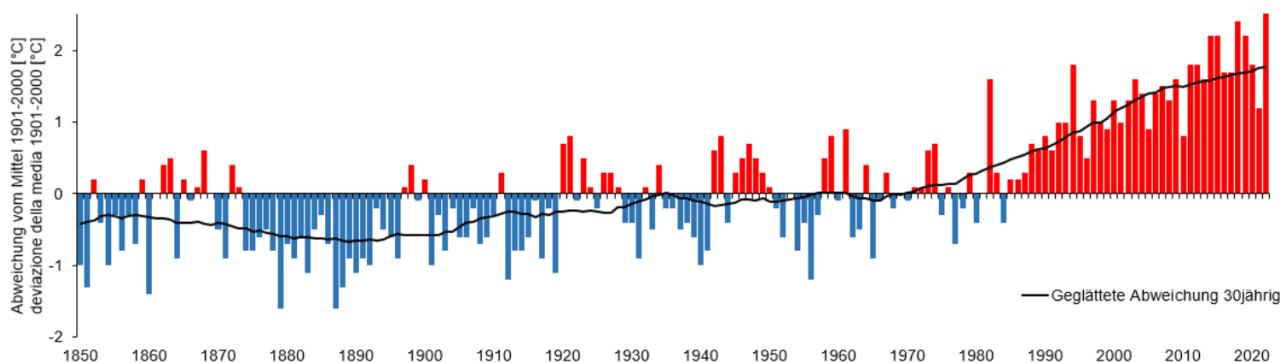


Grafico 2.2: deviazione annua delle temperature a Bolzano. La linea nera rappresenta la deviazione media di 30 anni

L'anno è iniziato relativamente secco, ma con le precipitazioni sempre più intense a partire dalla primavera, si è concluso con un bilancio positivo. Le quantità sono state in genere superiori del 20-30% rispetto alla media di lungo termine su tutto l'Alto Adige. In particolare, spicca la stazione meteorologica di Bressanone: con un totale di 1109 mm, è stato l'anno più piovoso per la Valle Isarco dall'inizio delle rilevazioni nel 1878.

Il mese di luglio è stato un mese molto ricco di temporali, con oltre 21.000 fulmini registrati su tutto il territorio altoatesino, il secondo dato mensile più alto dall'inizio delle misurazioni nel 2010. Oltre a numerosi temporali di minore entità, tre eventi si sono distinti in modo particolare e sono descritti in dettaglio qui di seguito.

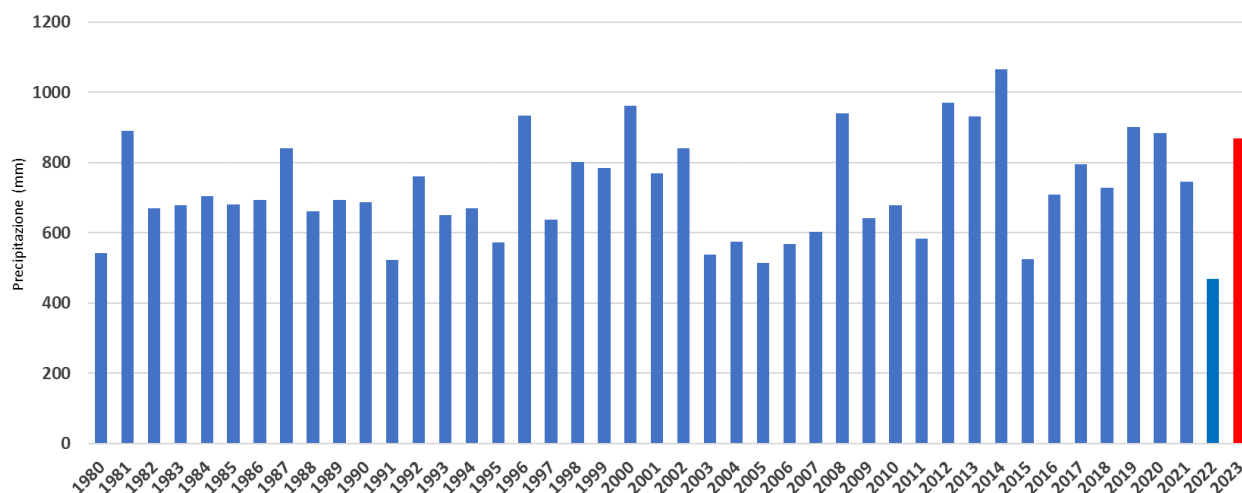


Grafico 2.3: precipitazioni misurate alla stazione di Bolzano (1980 - 2023)

Dopo una breve ondata di caldo, la sera dell'**11 luglio 2023** si è sviluppato un temporale molto violento con grandine, raramente visto prima in Alto Adige. Il 9 luglio è iniziata un'ondata di caldo di tre giorni con temperature superiori ai 35°C a Bolzano, mentre l'umidità aumentava di giorno in giorno. La sera dell'11 luglio, un potente complesso temporalesco, un cosiddetto MCS (Mesoscale Convective System), si è formato sulla Francia e si è spostato verso est sulla Svizzera, l'Austria e la Germania meridionale. Questo ha portato temporali diffusi, forti piogge e grandinate in alcuni punti dell'Alto Adige. Una cella temporalesca più piccola, ma molto più intensa, si è invece formata ore prima sulla Val Sarentino. Si trattava di una cosiddetta supercella in grado di persistere a lungo e di produrre grandine di dimensioni estremamente grandi.



Figura 2.4: fienile dopo la grandinata a Tiles, vicino a Bressanone. © Christian Tschöll, Feichterhof Gereuth/Tiles

La grandinata si è spostata lentamente dalla Val Sarentino (Villa e Campolasta sono state particolarmente colpite dalla grandine) alla Valle Isarco (Veltur, zona di Bressanone). In base all'analisi delle numerose foto pubblicate sui social media, la dimensione media della grandine in quest'area è stata per lo più di 3-5 cm, con singoli chicchi di diametro fino a 9 cm. Si tratta di un evento straordinario per una regione alpina interna come l'Alto Adige. Ciò ha provocato danni a frutteti, automobili e, in alcuni casi, edifici (vedi Figura 2.4). Inoltre, presso la stazione meteorologica di Bressanone-Varna sono stati misurati circa 60 mm di precipitazioni in un'ora, un nuovo record per la stazione. In tutto l'Alto Adige sono stati registrati oltre 4500 fulmini, una delle giornate più ricche di lampi degli ultimi anni. Il giorno successivo (mattina e tarda serata del 12 luglio) si sono verificati altri temporali, alcuni dei quali di forte intensità, ma che non hanno causato problemi così gravi.

Il secondo evento di maltempo del **18 luglio 2023** si è verificato esattamente una settimana dopo e ha avuto una situazione iniziale simile a quella descritta sopra. Anche in questo caso si verificò una breve ondata di caldo della durata di tre giorni con temperature intorno ai 35°C a Bolzano. Nel pomeriggio, una linea di temporali si spostò dal Nord Tirolo verso l'Alto Adige e questa volta il vento è stato il fenomeno preponderante. In molte località sono state registrate raffiche superiori ai 90 km/h: Salorno 104 km/h, Santa Valburga 94 km/h, Vandoies di Sopra 93 km/h e Brunico 91 km/h. La grandine è stata registrata in Bassa Atesina (Laghetti, Magrè) e altrove.

Il terzo grande evento si è verificato il **29 luglio 2023**. In serata, una linea temporalesca si è spostata da ovest a est attraversando il territorio e ha causato danni soprattutto in Val Pusteria e nelle Dolomiti. In questo evento, le forti piogge e le conseguenti frane hanno creato i danni maggiori. Alle stazioni meteorologiche in Val Pusteria (Monguelfo) sono stati misurati fino a 50 mm di precipitazione in due ore; dall'analisi dei dati radar e dei danni, si presume che localmente le quantità di pioggia siano state ancora maggiori.

L'estate 2023 è stata eccessivamente calda su tutto il territorio altoatesino, con temperature per lo più superiori di 1°C alla media di lungo periodo (1991-2020). L'ondata di calore prolungata nella seconda metà di agosto è stata il fattore principale, ma anche gli altri due mesi sono stati leggermente più caldi della norma.

La quantità di precipitazioni è stata leggermente superiore alla media su gran parte dell'Alto Adige, soprattutto a causa dei numerosi temporali di luglio e delle forti piogge di fine agosto. Le precipitazioni più scarse in Alto Adige si sono registrate a Merano, dove le precipitazioni sono state solo nella media, mentre in Val Venosta e in Valle Isarco è piovuto il 30% in più del solito.

Di seguito un riassunto dell'andamento meteo dei singoli mesi del 2023:

In gran parte dell'Alto Adige, il mese di **gennaio** è stato più mite della norma. Le precipitazioni sono state inferiori alle attese su gran parte del territorio.

Il mese di **febbraio** è stato mite e siccitoso. Sui settori meridionali ed occidentali del territorio gli apporti di pioggia sono stati molto limitati o assenti; sul resto del territorio il bilancio è stato negativo ma in maniera meno accentuata.

Anche durante **marzo** è proseguita la tendenza dei mesi precedenti: complessivamente è stato un mese mite e siccitoso, soprattutto a sud e ad ovest della provincia.

Il mese di **aprile** si è notevolmente discostato dall'andamento dei mesi precedenti, essendo stato più freddo e piovoso della norma. Grazie alle precipitazioni mensili si è quindi lievemente ridotto il deficit pluviometrico.

Dopo un periodo molto lungo di siccità, il mese di **maggio** ha portato apporti di pioggia sopra le medie mensili permettendo un miglioramento della situazione. Le temperature sono state sostanzialmente nella norma.

Giugno è stato caldo e poco piovoso. Le precipitazioni cumulate sono state circa la metà delle attese.

Luglio è stato un mese di forte maltempo con numerosi temporali che hanno causato danni diffusi con grandine, vento e forti piogge/colate. In termini di temperatura, il mese è stato tendenzialmente molto caldo.

In **agosto**, sia le temperature che le precipitazioni sono state superiori alla media di lungo periodo. Questa condizione, caratterizzata da una prolungata ondata di calore e le successive precipitazioni intense, hanno provocato un evento alluvionale.

PRECIPITAZIONE CUMULATA 72 h

NIEDERSCHLAGSSUMME 72 h

09:30 26/08/23 - 09:30 29/08/23

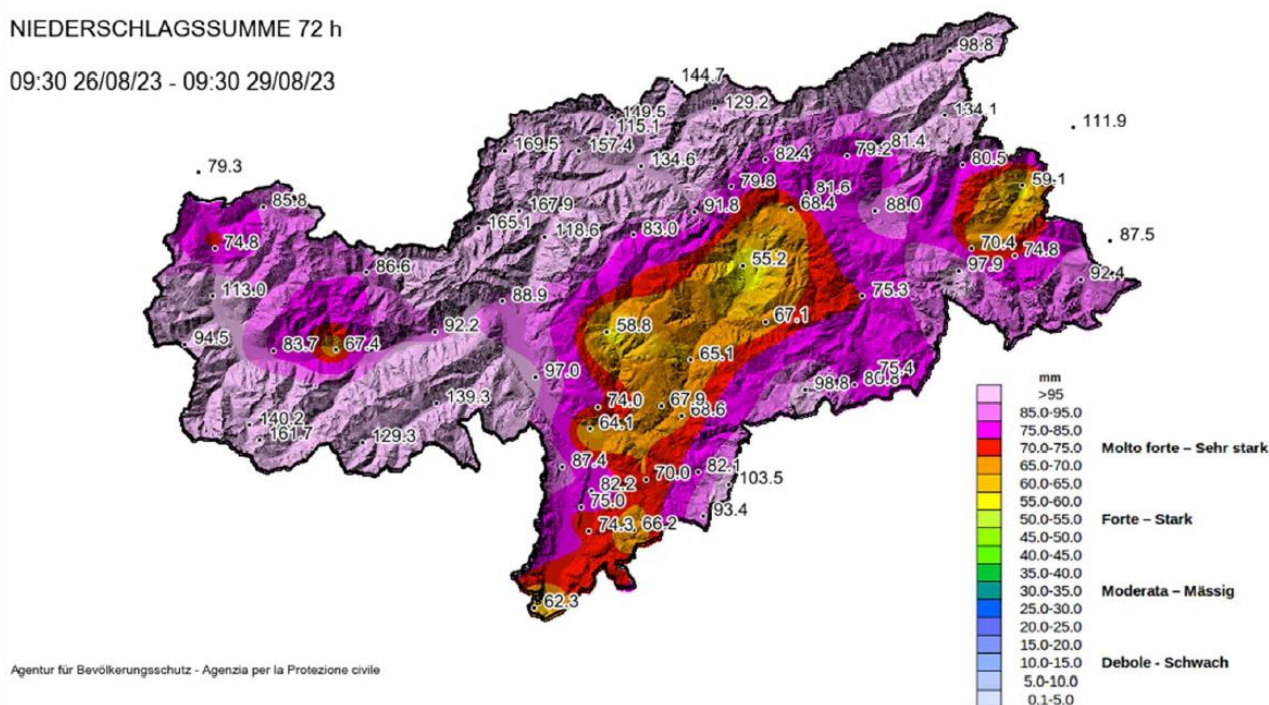


Figura 2.5: carta della precipitazione cumulata dei giorni 26,27 e 28 agosto 2023

Il mese di **settembre** è stato particolarmente caldo in tutto l'Alto Adige, con temperature da 2,5°C a 3°C gradi sopra la media. Il mese è stato caratterizzato da due eventi meteorologici intensi: una grandinata nella Valle dell'Adige e un evento di piena nella parte settentrionale dell'Alto Adige.

La prima metà del mese di **ottobre** è stata decisamente mite, mentre le ultime settimane sono state piuttosto piovose.

Dopo diversi mesi in cui si sono registrate temperature al di sopra della media, le temperature di **novembre** sono state leggermente inferiori rispetto alla media del periodo 1991-2020. Novembre è stato un mese piuttosto piovoso, soprattutto a causa delle intense precipitazioni avvenute all'inizio del mese.

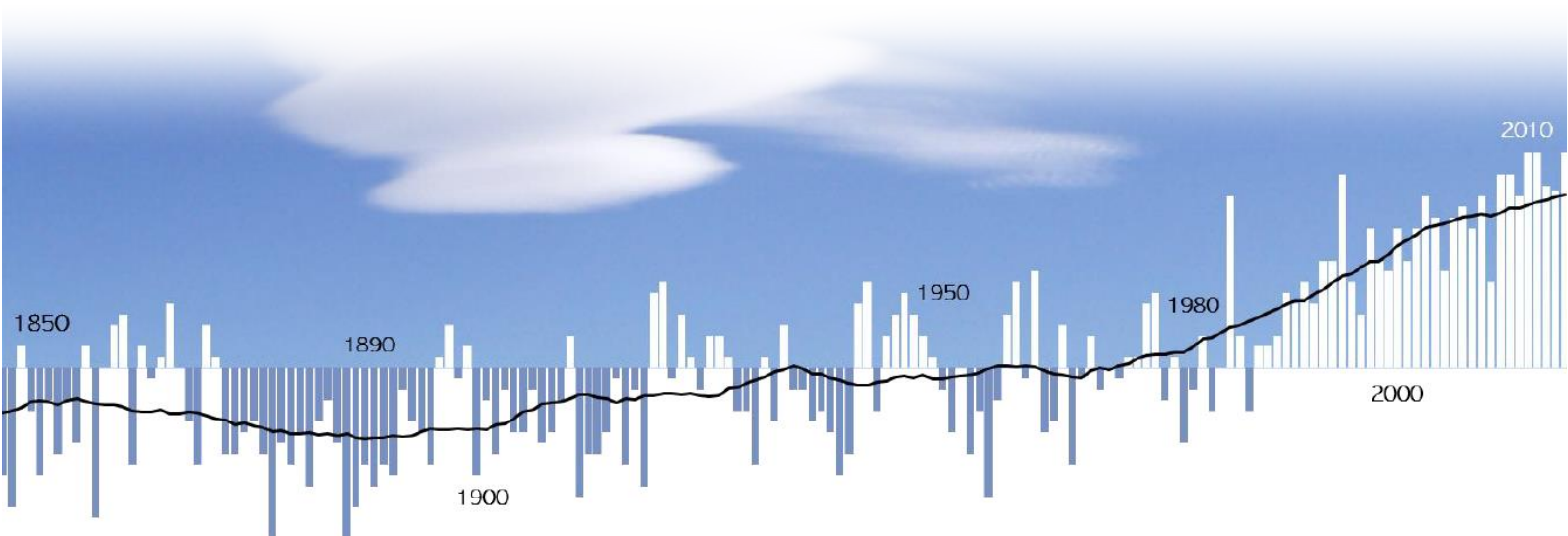
Dicembre è iniziato con un evento di intense precipitazioni, ma il resto del mese è stato piuttosto mite.

	Temperatura massima	Bolzano, 23 agosto: 37.3°C
	Temperatura minima	Sesto, 9 febbraio: -20.5°C
	Velocità massima del vento	In valle: Salorno 104 km/h – 18 luglio
	Giornata con più fulmini	18 luglio: 4611 fulmini
	Fulmini estate 2023	28702 fulmini
	Densità massima fulmini 2023	16 fulmini per km ² a Salorno

Tabella 2.6: alcuni dati meteorologici significativi del 2023

Per maggiori informazioni, si rimanda alle pubblicazioni dell'Ufficio Meteorologia e prevenzione valanghe:

<http://meteo.provincia.bz.it/pubblicazioni.asp>



2.2 STATISTICHE

Il rilevamento degli eventi avviene secondo criteri diversi per i diversi tipi di processo, ed è pertanto difficile fare dei confronti quantitativi sulla numerosità degli eventi. Di norma, nella nostra Provincia gli eventi di tipo idraulico e di versante sono sempre largamente prevalenti rispetto alle valanghe, limitate ad una parte ridotta del territorio (generalmente sopra i 1500 m s.l.m.)

La siccità del 2022, abbinata agli eventi estremi (schianti da vento e/o neve) accaduti negli ultimi anni, hanno portato nei boschi un'abbondanza di substrato nutritivo, creando le condizioni ideali per l'avvio di una pullulazione del bostrico su vasta scala (monitoraggio iniziato già nel 2021).

L'anno 2023 è stato caratterizzato da un inizio relativamente secco dal punto di vista delle precipitazioni. In primavera hanno poi iniziato ad aumentare, portando il bilancio complessivo su quantità superiori del 20/30% rispetto alla media di lungo termine. Per effetto di ciò, abbiamo assistito ad un rallentamento della diffusione del bostrico ed anche una riduzione significativa dei casi di incendio rispetto al 2022.

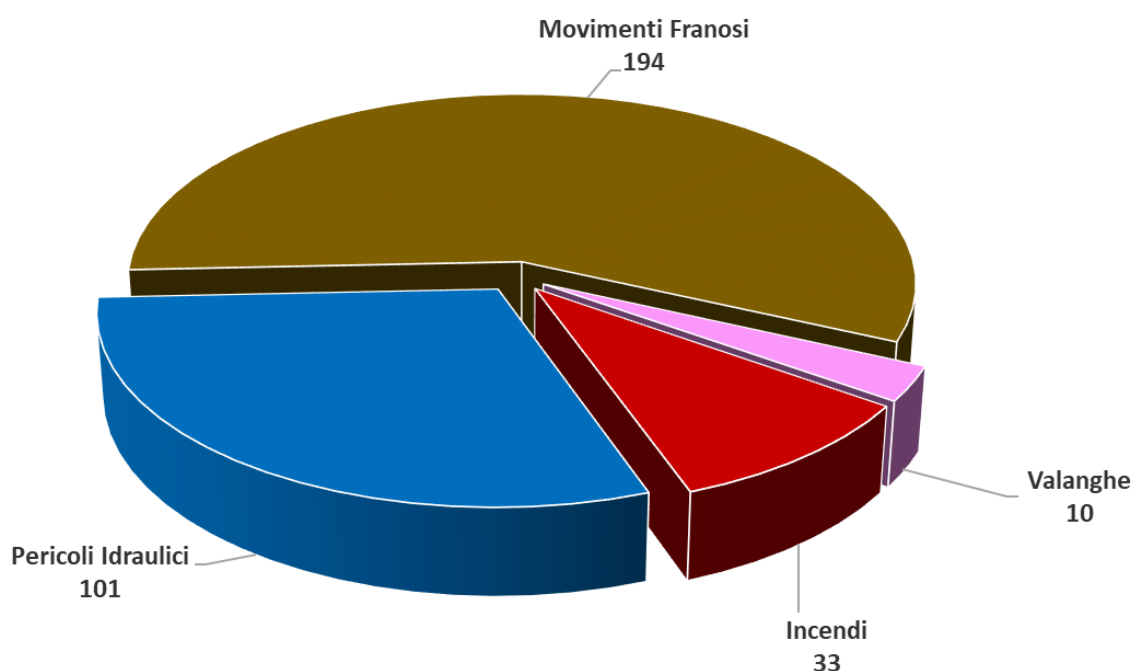


Grafico 2.7: distribuzione degli eventi 2023 per tipologia di pericolo naturale

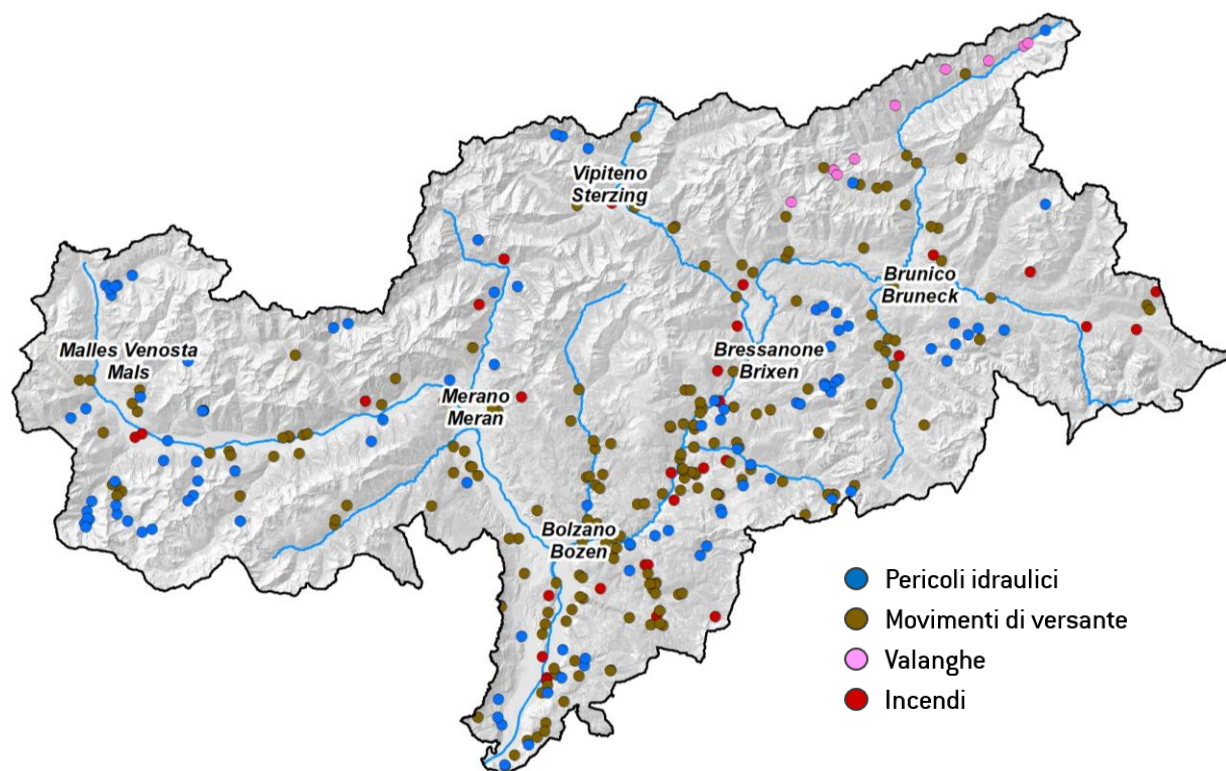


Figura 2.8: distribuzione geografica degli eventi naturali del 2023 in Alto Adige

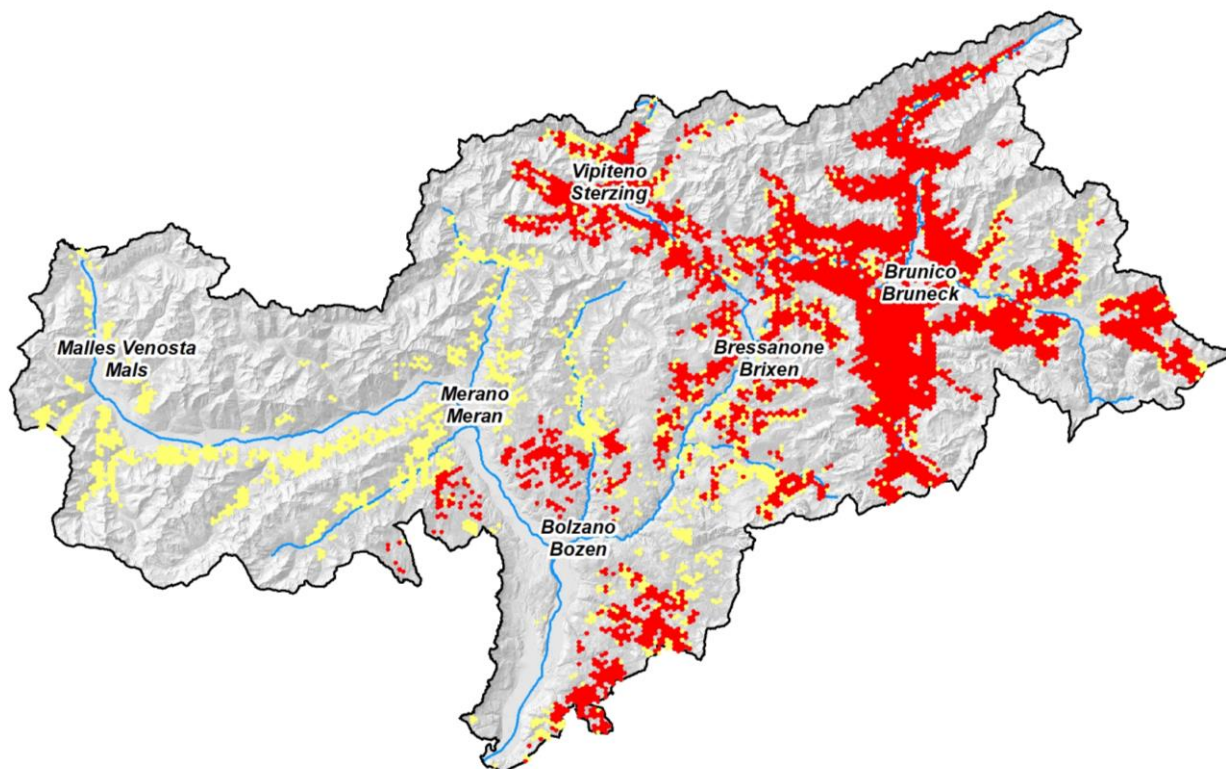


Figura 2.9: distribuzione geografica delle aree colpite da bostrico; 2022 (giallo) - 2023 (rosso)

3. IDROLOGIA

3.1 PORTATE IDRICHE CARATTERISTICHE

Stefan Ghetta (Ufficio Idrologia e dighe)

Le portate presso l'idrometro Adige – Bronzolo nel 2023 sono stata caratterizzate ancora dalla siccità nel primo trimestre (vedi figura sotto), siccità che ha segnato tutto l'anno 2022 e si è protratta fino ad aprile. Il deflusso era vicino al minimo del periodo di riferimento climatologico 1991-2020. La svolta è avvenuta a maggio, quando il deflusso medio mensile si è collocato vicino alla media a lungo termine. I due mesi successivi, giugno e luglio, sono stati rispettivamente fortemente e leggermente al di sotto dei valori medi. Da agosto, invece, le portate nell'anno di riferimento sono state leggermente ovvero significativamente superiori alla media. Particolarmente degno di nota è il mese di novembre, quando il deflusso si è collocato nel quartile superiore. Considerando la media annuale del deflusso all'idrometro per l'anno 2023, questa risulta esattamente in linea con la media del periodo di riferimento climatico 1991-2020. Pertanto, l'anno 2023 presso l'idrometro Adige - Bronzolo è stato un anno nella media.

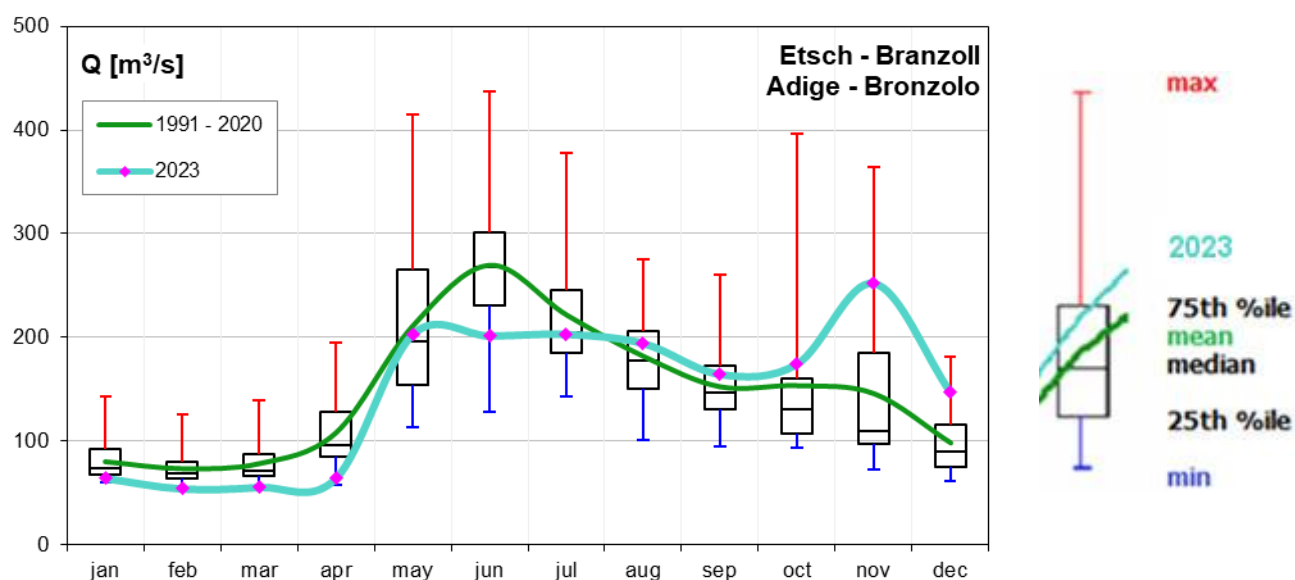


Figura 3.1. Portate medie mensili (Q_{mean} [m^3/s]) dell'anno 2023 registrate presso la stazione idrometrica Adige – Bronzolo confrontate con quelle del periodo normale 1991-2020



Idrometro Ponte Stelvio – Stelvio

3.2 TRASPORTO SOLIDO IN SOSPENSIONE NELL'ADIGE

Rudi Nadalet (Ufficio Idrologia e dighe)

Nel 2023 presso la stazione idrometrica di Ponte Adige sono transitate circa 875.000 tonnellate di sedimento in sospensione. Il calcolo è basato su valori di torbidità registrati in continuo e su campioni d'acqua prelevati ad intervalli regolari. Considerando la serie storica a partire dal 2014, nel 2023 è stato stabilito un nuovo record con un aumento del +230% rispetto al carico annuale medio. L'elevato incremento è in buona parte attribuibile alla forte disponibilità di sedimento fine mobilizzabile nelle aree glaciali e periglaciali, come confermano anche i dati provenienti dalla stazione di monitoraggio sul Rio Solda presso Ponte Stelvio.

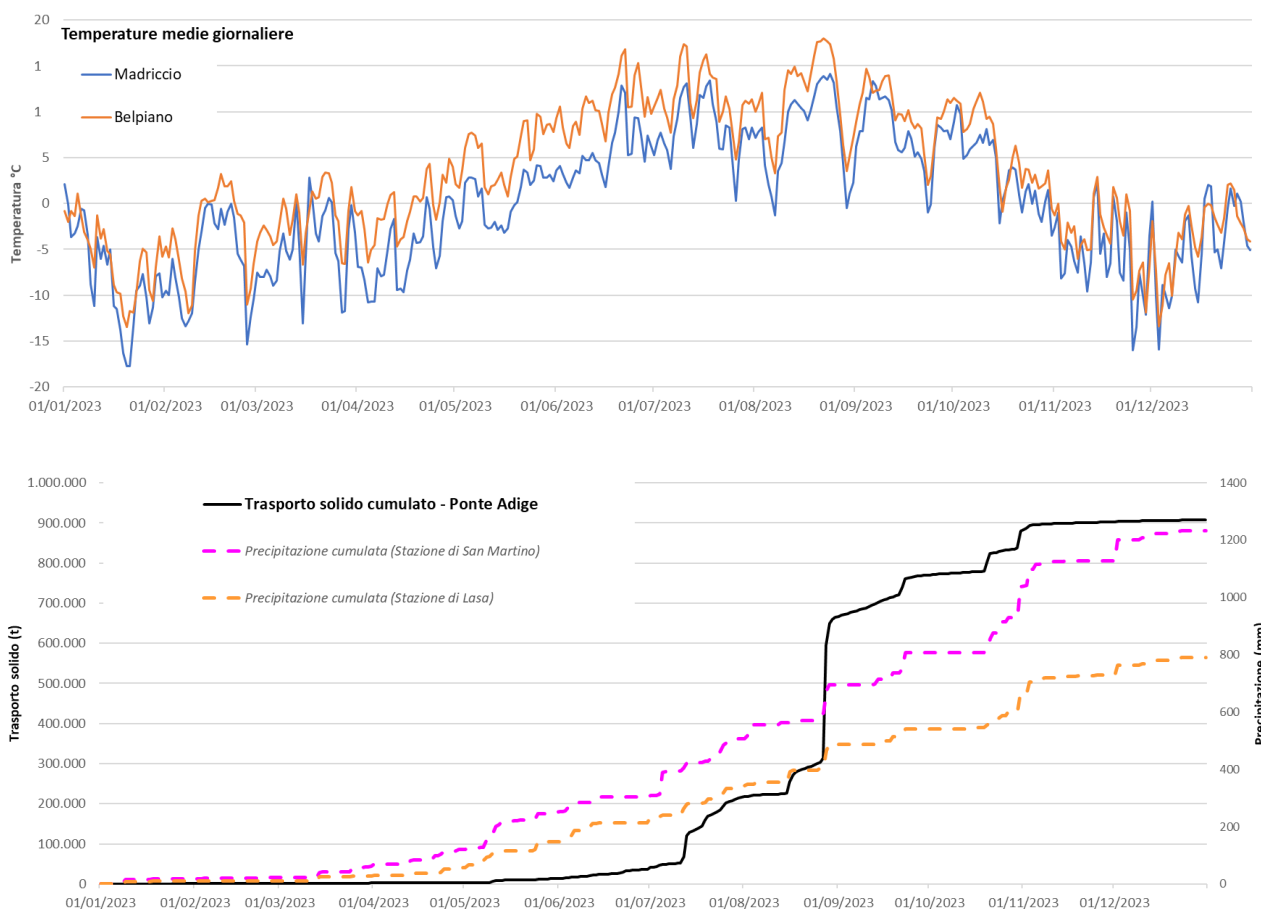


Figura 3.2: Temperature medie giornaliere [°C] (Belpiano - 2040 m s.l.m., arancione; Madriccio - 2825 m s.l.m., blu). Carico solido cumulato [t] dell'Adige a Ponte Adige (nero). Precipitazione cumulata [mm] (San Martino in Passiria, rosa; Lasa, arancione)

La curva del carico solido cumulato (Figura 3.2) mostra un incremento significativo a partire dall'inizio di luglio, dovuto principalmente alle alte temperature e di conseguenza alla forte perdita di massa glaciale. L'incremento maggiore si manifesta alla fine di agosto in concomitanza di un evento di piena significativo.

Un'analisi più attenta dei carichi mensili rivela che nel solo mese di agosto è stato trasportato circa il 50% del carico annuale. Il carico giornaliero più elevato è stato registrato il 28 agosto, con oltre 250.000 tonnellate (figura 3.3).

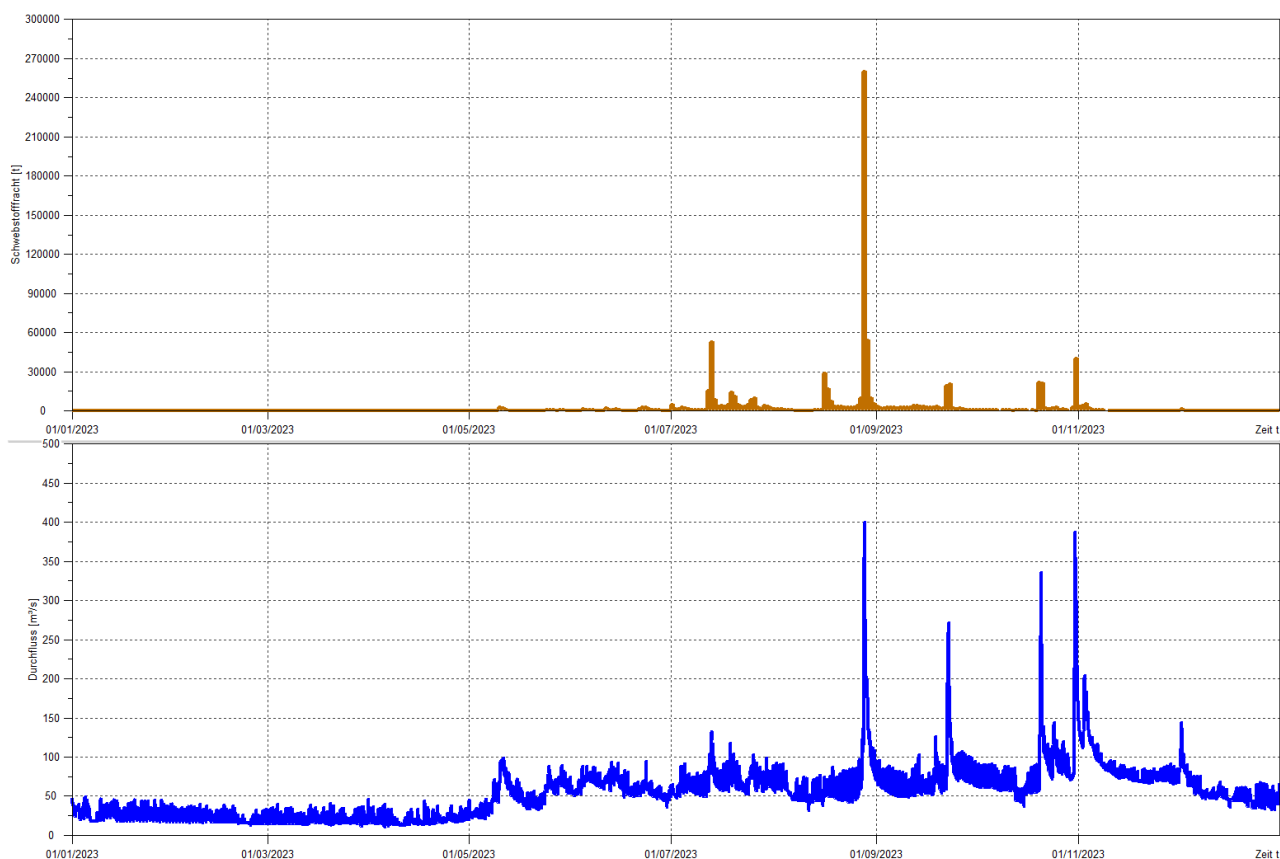
*Idrometro a Ponte Adige – Bolzano*

Figura 3.3: carico solido giornaliero [t] dell'Adige a Ponte Adige (marrone) e portata liquida [m³/s] (blu)



Rio Furcia – Valdaora

4. PERICOLI IDRAULICI

L'attività di documentazione degli eventi alluvionali, di competenza dell'Agenzia per la Protezione civile, ha avuto inizio, in forma standardizzata, nel 1998, presso la Ripartizione 30 Opere idrauliche. Nel corso degli anni il sistema di documentazione, denominato ED30, è progressivamente maturato, migliorando nelle metodologie, nelle procedure e negli strumenti di lavoro. Il sistema prevede il rilevamento organizzato e standardizzato degli eventi idrogeologici che interessano i corsi d'acqua della Provincia.

La procedura di documentazione viene attivata in seguito ad una segnalazione; dopo una breve verifica delle informazioni viene inviato un documentatore che provvede al rilevamento in campo; nel caso di eventi estesi, in cui siano coinvolti più corsi d'acqua, ed in caso di eventi di particolare interesse, viene organizzato un volo di sopralluogo con elicottero, con relativa documentazione fotografica.

Il rilievo in campo prevede:

- la raccolta dei principali dati di processo
- la documentazione fotografica (4.200 foto catalogate ed archiviate nel 2023)
- la redazione di una cartografia a scala opportuna (minimo 1:25.000)

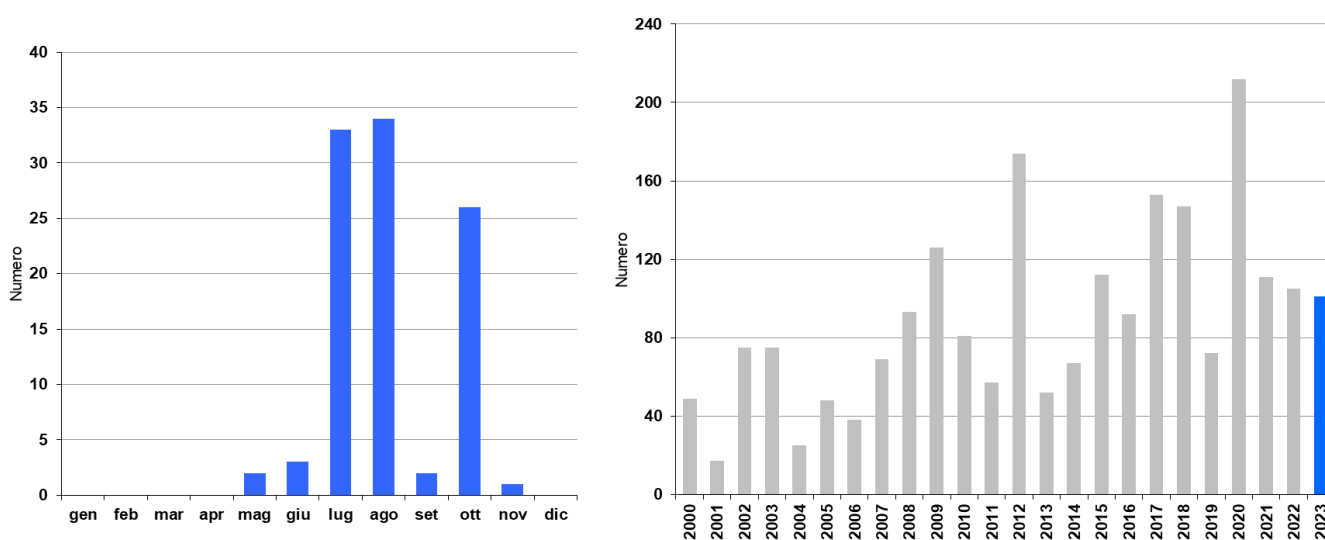
Tutti questi dati vengono successivamente digitalizzati ed archiviati in una banca dati modulare.

4.1. STATISTICHE

Omar Formaggioni (Ufficio Centro funzionale provinciale)

Nel 2023 i tecnici dell'Area funzionale Bacini montani hanno documentato in totale 101 eventi di tipo idraulico.

La distribuzione temporale degli eventi rilevati nel 2023 (Grafico 4.1) è stata caratterizzata dalla consueta tendenza di presenza di eventi durante il periodo estivo, innescati nella maggior parte dei casi da fenomeni temporaleschi. Quest'anno è stato di particolare interesse il picco del mese di ottobre, dove un'intensa e diffusa precipitazione ha colpito l'intera Provincia. Si sono innescati diversi fenomeni che hanno contribuito ad un innalzamento significativo dei livelli dei Fiumi Isarco e Adige.

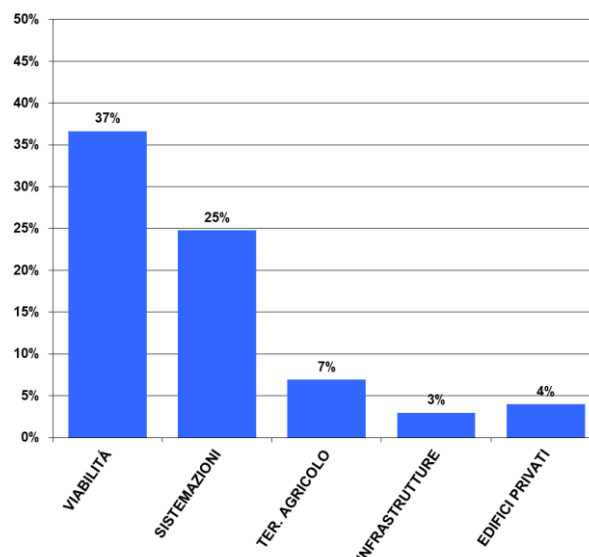
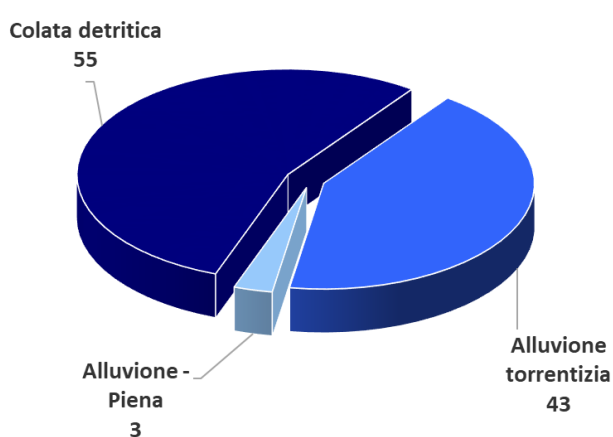


Grafici 4.1 e 4.2: distribuzione cronologica del nr di eventi di tipo idraulico rilevati nel 2023 e nel periodo 2000-2023

Nel sistema ED30 gli eventi vengono classificati secondo le seguenti tipologie di processo:

- **alluvione fluviale (o statica)**: questo processo è legato all'esondazione di corsi d'acqua con bassa pendenza ($< 1,5\%$); questi fenomeni sono tipici della Valle dell'Adige e dei fondovalle pianeggianti come la piana di Vipiteno o del Basso Aurino. In questi casi il trasporto solido è praticamente solo in sospensione.
- **alluvione torrentizia (o dinamica)**: tipica dei corsi d'acqua di fondovalle con elevata pendenza ($1,5\% - 15\%$) e bacini di grandezza tra i 10 e i 500 km², l'alluvione torrentizia è caratterizzata da elevate velocità di deflusso con fenomeni anche intensi di trasporto solido al fondo; i danni sono prevalentemente legati all'erosione, avulsione dall'alveo e dai depositi di sedimento.
- **alluvione urbana**: questi fenomeni sono legati a situazioni fortemente condizionate dalle attività antropiche, come le canalizzazioni urbane e gli alvei tombati; l'uso intensivo del territorio, sia sui versanti che nel fondovalle, possono alterare anche pesantemente sia i processi idrologici (la formazione della portata in alveo a partire dalla precipitazione) che quelli idraulici (la propagazione della portata dentro e fuori dall'alveo).
- **colata detritica***: è un processo tipico di bacini di piccola dimensione (di norma < 10 km²), innescato da forti precipitazioni (di norma temporali convettivi, spesso associati a grandine) e/o all'improvviso cedimento di occlusioni localizzate; nell'alveo si forma una miscela di detriti, legname ed acqua che si muove verso valle raggiungendo anche velocità molto elevate. La pericolosità delle colate detritiche è legata sia all'elevata energia tipica del processo sia dall'imprevedibilità spazio temporale dei fenomeni temporaleschi, che limita notevolmente le possibilità di una qualsiasi preallerta.

Gli eventi più frequenti sul territorio sono stati, nel 2023, le colate detritiche; le alluvioni torrentizie sono risultate quindici volte superiori rispetto alle alluvioni fluviali (Grafico 4.3). I danni più frequenti si registrano come di consueto su viabilità, sistemazioni e sui terreni agricoli (Grafico 4.4).



Grafici 4.3 e 4.4: caratterizzazione degli eventi di tipo idraulico e frequenza dei danni

In figura 4.5 è riportata la distribuzione geografica di tutti gli eventi di tipo idraulico registrati, suddivisi per tipologia di processo; la figura evidenzia la presenza sia di eventi isolati che di eventi a carattere più regionale.

* l'accezione è in senso lato e comprende per semplicità anche i processi di trasporto iperconcentrato.

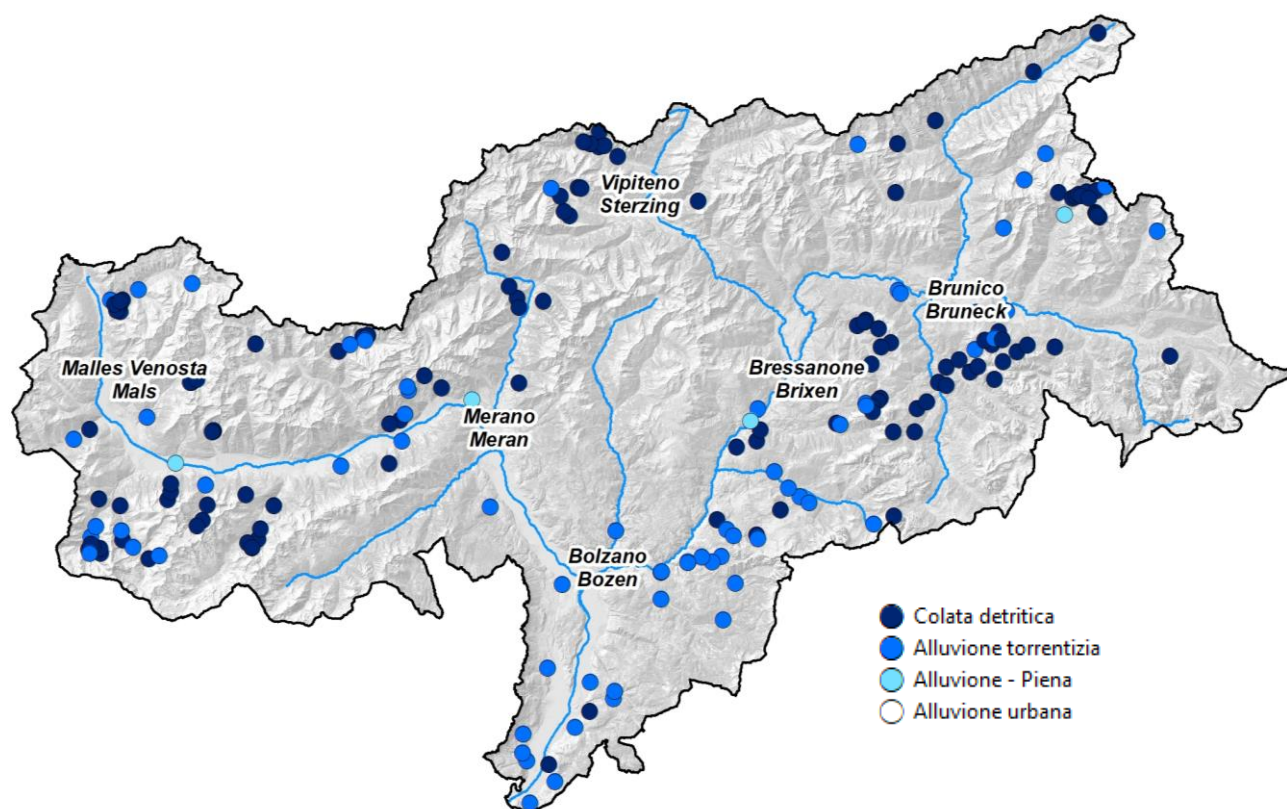


Figura 4.5: distribuzione geografica degli eventi di tipo idraulico del 2023 in Alto Adige

Le colate detritiche di norma si generano in seguito a precipitazioni a carattere temporalesco. Nel grafico 4.6 viene riportato un confronto annuo tra gli eventi di colata detritica e i fulmini registrati dal Sistema Italiano Rilevamento Fulmini (SIRF), di proprietà del gruppo CESI. [vedi <https://meteo.provincia.bz.it/mappa-fulmini.asp>]

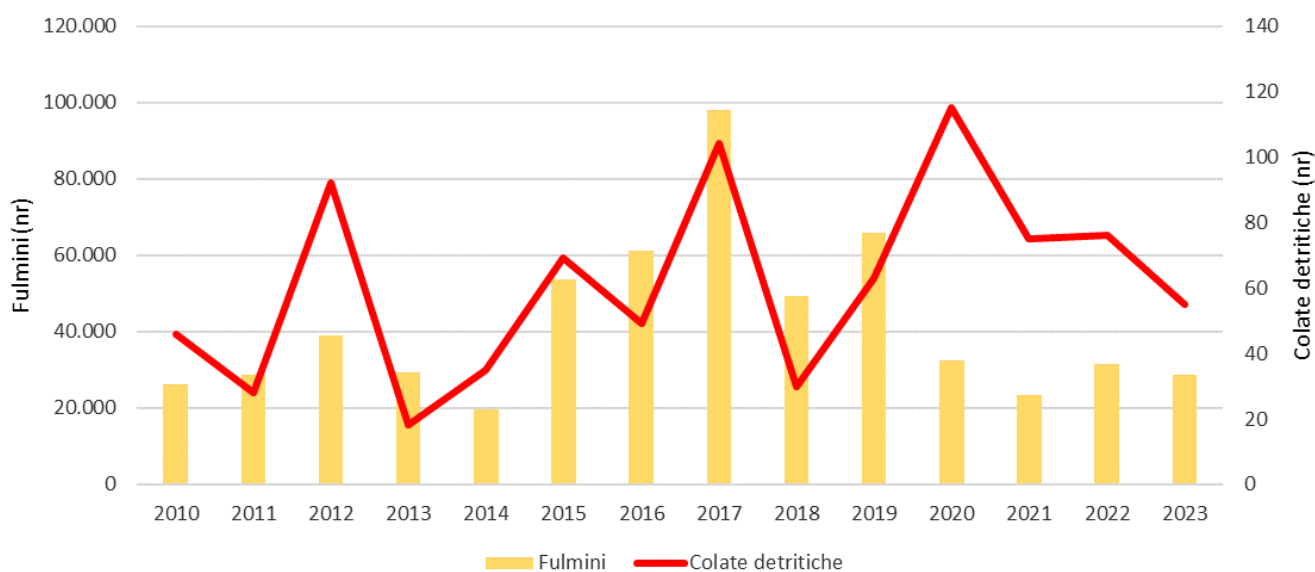


Grafico 4.6: confronto tra nr di eventi di colata detritica e nr di fulmini nel periodo 2010-2023

Al seguente [LINK](#) è disponibile la lista completa degli eventi 2023.

4.2 EVENTI SIGNIFICATIVI

Fossato Rauschental (A.497) - Comune di Curon Venosta (Evento 2023016)

Documentatore: Julius Staffler (Area funzionale Bacini montani)

Nella giornata del 12 luglio 2023 in Alta Val Venosta si sono verificati diversi eventi di pioggia, con un totale di circa 20 mm misurati alle stazioni meteorologiche di S. Valentino e Vallelunga. Intorno alle ore 22:00 è transitato un fronte temporalesco che ha scaricato, secondo le stesse stazioni, circa 25-30 mm in 2 ore. Secondo i vigili del fuoco volontari di Graun, una forte grandinata ha colpito la zona della cima Endkopf, a monte del bacino del Fossato Rauschental. Questo fossato, che si immette nel lago di Resia a monte delle gallerie, ha originato una colata detritica, come già accaduto nel 2010 e nel 2022. Il bacino di trattenuta a monte della strada statale 40 (SS40) è stato completamente riempito dal materiale detritico. Parte del materiale è però fuoriuscito dal bacino, anche a causa di un'ostruzione dovuta al materiale grossolano e al legname, invadendo la strada statale e i prati sottostanti. Un'auto in transito è stata interessata dalla colata detritica, rimanendo bloccata nel fango. Le due persone a bordo dell'auto sono rimaste illese e sono state liberate dai vigili del fuoco. Il veicolo è stato recuperato solo la mattina del 13 luglio durante le operazioni di sgombero. La strada statale è stata invasa dal materiale per un tratto di ca. 80 metri, con conseguente interruzione del traffico in transito sul Passo Resia. Intorno alle 13:00 è stato in gran parte completato lo sgombero, effettuato dal servizio stradale della Val Venosta, e la strada è stata riaperta al traffico. Nella cunetta che si immette nel lago di Resia si è depositato prevalentemente materiale fine. Si stima che durante l'evento sia stato depositato un totale di circa 5.000 m³- 6.000 m³ di materiale. Il progetto che prevede lo spostamento della SS40, risulterà necessario per risolvere i gravi problemi di caduta massi, permetterà di ridurre anche il rischio legato al Fossato Rauschental.



Figura 4.7: in alto a sx, il tipico impluvio da colata detritica a monte della SS40, in alto a dx il veicolo coinvolto. In basso un confronto tra gli eventi del 2022 e 2023

Rio Furcia (C.330) - Comune di Valdaora (Evento 2023028)

Documentatore: Gottlieb Hellweger (Area funzionale Bacini montani)

Il 29 luglio 2023, tra le 18:00 e le 19:00, si è verificato un forte temporale con grandine nel comune di Valdaora. A causa dell'intensa precipitazione il bacino idrografico del Rio di Pervalle (C.330.20) ha generato una colata detritica che si è riversata nel Rio Furcia (C.330) causando diversi danni nel tratto tra Bad Bergfall e Valdaora di sotto. Lungo tutto il tratto del Rio Furcia si sono riscontrati depositi di materiale, erosioni diffuse e danni. La colata detritica ha danneggiato diversi edifici lungo il suo percorso. Anche i ponti sono stati spazzati via e le opere di sistemazione trasversali e longitudinali sono state parzialmente danneggiate. Il materiale si è depositato in vari punti, soprattutto ovviamente nel bacino di trattenuta.

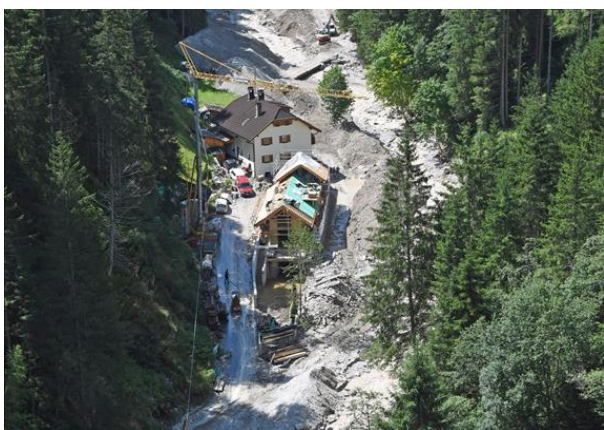


Figura 4.8: l'evento ha provocato gravi danni ad un cantiere per la ristrutturazione di un vecchio mulino



Figura 4.9: la copertura boschiva del bacino del Rio Furcia, negli ultimi anni, ha subito un diffuso attacco da parte del bostrico tipografo (vedi paragrafo 8). Nei prossimi anni è probabile un aumento del legname in alveo con conseguenti fenomeni di occlusione e danneggiamento di ponti e attraversamenti



Figura 4.10: i ponti sul Rio Furcia sono stati danneggiati o completamente distrutti dal materiale detritico

Val Setus - Comune di Corvara in Badia (Evento 2023030)

Documentatore: Omar Formaggioni (Centro Funzionale provinciale)

Il 29 luglio in seguito ad un evento con forti precipitazioni, si è innescata una colata detritica nella val Setus, che scende dal Rifugio Pisciadù verso la strada del passo Gardena. La colata ha avuto origine dalla parte apicale della valle dove un grande quantitativo di materiale si è mobilitato verso valle. Il materiale nella sua fase di trasporto ha lasciato importanti segni di erosione determinando la distruzione del sentiero che porta al rifugio. Nel tratto terminale della valle, in corrispondenza di una balconata di roccia parzialmente boscata, il processo ha cambiato in parte la sua dinamica iniziando a causare deposito di materiale ai lati del processo erosivo. Giunti nella parte terminale, coincidente con un parcheggio, il materiale si è depositato abbondantemente causando l'invasione quasi totale del parcheggio; i detriti hanno sommerso diverse auto, danneggiandole gravemente, senza però coinvolgere persone.

I parcheggi che si trovano nelle vicinanze di corsi d'acqua rappresentano un elemento critico nella gestione del rischio. L'infrastruttura in sé non rappresenta un grande danno potenziale; le cose cambiano nel momento in cui si considera la presenza di auto e, ancor di più la presenza di caravan e camper, come spesso accade nei parcheggi in montagna.



Figura 4.11: il parcheggio di accesso alla via ferrata Tridentina è stato ricavato a margine del conoide a valle della Val Setus. Il danno potenziale varia in funzione del livello di occupazione del parcheggio, soprattutto nel caso in cui sostino camper o caravan

Rio Rosim (A.400.130) - Comune di Stelvio (Evento 2023039)

Documentatore: Julius Staffler (Area funzionale Bacini montani)

Il 15 agosto 2023, a causa di un temporale, si è verificata una grande colata detritica nel Rio Rosim nel Comune di Solda. Dalle 16:20 alle 17:00 circa, nel bacino idrografico del Rio Rosim si è verificato un temporale con grandine (dichiarazione di Erich Pfeiffer, della società Seilbahn AG Suldén). Alla stazione di misurazione meteorologica Madriccio, tra le 15:30 e le 17:30, sono stati misurati circa 50 mm di precipitazioni. L'intensità massima di precipitazione registrata per mezz'ora è stata di circa 30 mm. Ciò ha provocato un aumento del deflusso nel Rio Rosim con la formazione di una colata detritica. Il materiale ha avuto origine principalmente da due affluenti di sinistra orografica sotto le cime Beltovo, mentre minore sembra il contributo del ramo principale in valle di Rosim (Rosimferner). A circa 2000 metri s.l.m. un vecchio deposito detritico in alveo ha causato una prima esondazione del torrente in orografica destra. Per un tratto di circa 200 metri, a sinistra e a destra di un sentiero, erano presenti tracce di allagamento di acqua e detriti. Il sedimento è stato eroso e rimobilizzato nel corso dell'evento. Nei pressi del Centro di protezione civile (all'estremità inferiore dell'argine di deviazione), il Rio Rosim è esondato sia in sinistra che in destra. In destra orografica la strada di accesso alla funivia di Solda e soprattutto il livello medio e inferiore del parcheggio sono stati sommersi dalla colata detritica. Mentre alcuni veicoli sono stati rimossi in tempo, molti sono rimasti intrappolati (alcuni probabilmente parcheggiati da lungo tempo). È stato possibile evitare ulteriori allagamenti dei parcheggi solo grazie al rapido intervento di un escavatore, che ha liberato l'alveo del torrente all'altezza del punto di esondazione.

La centrale elettrica privata, situata nella zona inferiore del conoide, ha subito i danni maggiori: la porta di accesso all'interno è stata spinta dal fango che si è riversato così nella sala macchine. Un trattore è rimasto bloccato davanti alla centrale in circa mezzo metro di fango. Solo lievi danni sono stati causati alla stazione a valle della teleferica per il rifugio Coston. Fango e detriti si sono depositati a circa 0,5-1,0 metri di altezza sulla strada di accesso all'area sciistica. I tubi in cui il torrente attraversa la strada forestale sono stati ostruiti: lungo tutto l'alveo sul conoide alluvionale di sono formati depositi di detrito alti diversi metri provocando lo spostamento del torrente in sinistra orografica, dove la colata detritica ha colpito l'area ricreativa (percorso Kneipp, parco giochi, ecc.) del cosiddetto Bärenbad.

Si stima che nel corso dell'evento si siano depositati complessivamente circa 15.000 - 30.000 m³ di materiale, di cui circa 10.000 - 15.000 m³ su una lunghezza di circa 300 m nell'alveo e altrettanti a sinistra e a destra al di fuori dell'alveo.



Figura 4.12: a sx il conoide del rio Rosim in prossimità del parcheggio degli impianti sciistici di Solda: in rosso la sede dei vigili del fuoco, in giallo la centrale elettrica; a dx i danni alla centrale

Torrente Aurino (D) – Comune di Predoi (Evento 2023040)

Documentatore: Gottlieb Hellweger (Area funzionale Bacini montani)

Nel comune di Predoi, in Alta Valle Aurina, si sono verificate due colate detritiche nell'arco di 14 giorni, la prima il 15 agosto 2023 tra le 17:00 e le 20:00 circa e la seconda il 28 agosto 2023, entrambe in seguito a forti precipitazioni. La piana del Lahner Moos è stata completamente allagata; presso la malga Kehrer si è verificata un'occlusione d'alveo; l'esondazione conseguente ha allagato il rifugio, la terrazza e il prato sottostante della malga ristorante. Un evento simile, più ridotto, si era verificato anche nel 2022. Anche il sentiero che porta alla malga Kehrer è stato danneggiato in diversi punti.



Figura 4.13: a sx la malga Kehrer, situata storicamente in riva all'Aurino; a dx un veicolo coinvolto



Figura 4.14: confronto tra l'evento del 2022 e quello del 2023

Rio Lasanca (C.35) e affluenti – Comuni di Luson, Funes e S.Martino in Badia

Documentatori: Georg Kompatscher, Monika Legierska, Gottlieb Hellweger (Area funzionale Bacini montani)

Il 15 agosto, a causa di un temporale con forti piogge e grandine tra le 17:45 e le 23:00, si sono verificate, tra le 18:30 e le 19:30, numerose colate detritiche in valle di Luson, nei comuni di Luson, Funes e S.Martino in Badia.

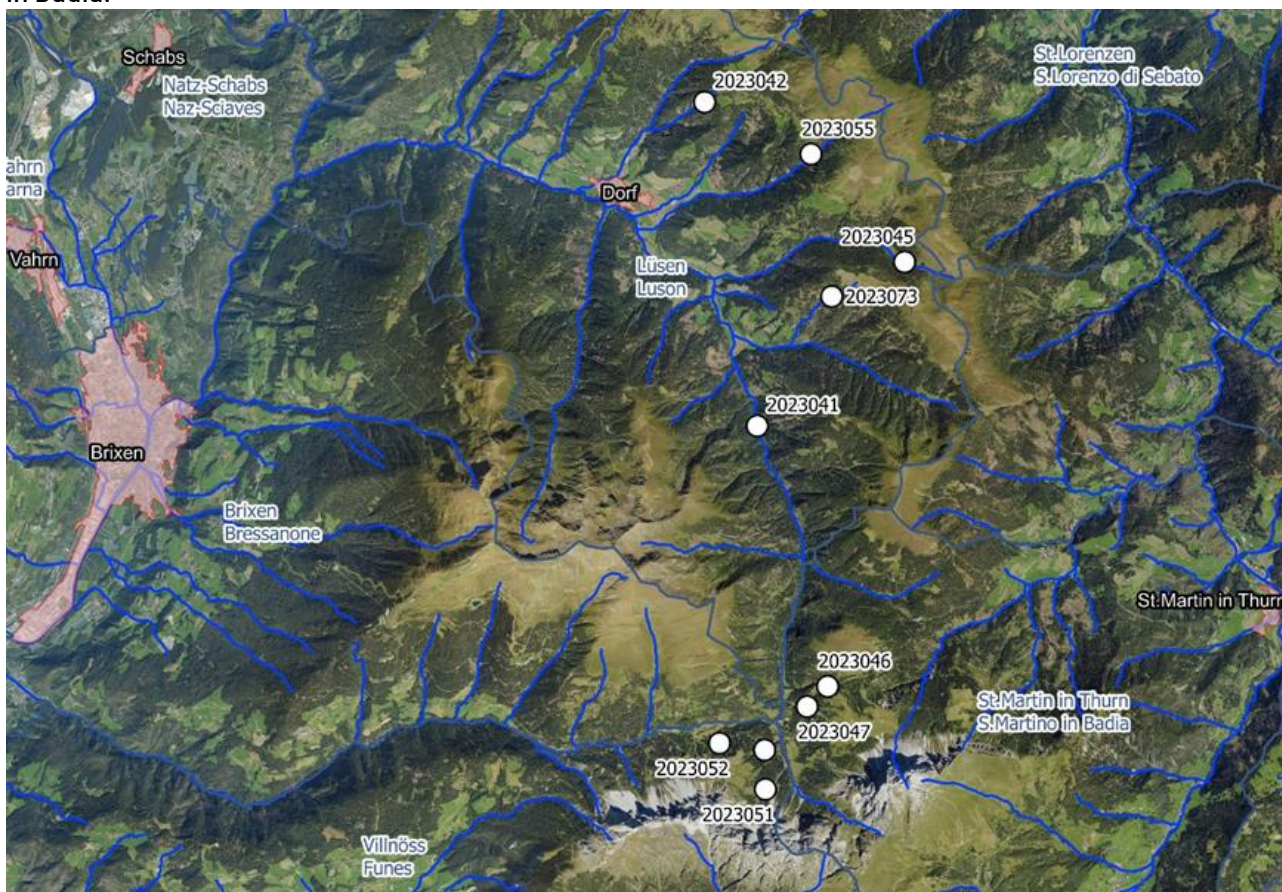


Figura 4.15: mappa degli eventi del 15 agosto in valle di Luson

I detriti mobilitati dagli affluenti provenienti dalle aree del passo Erbe, Sass da Putia e Tullen hanno provocato un notevole ingrossamento del torrente principale, il Rio Lasanca. La strada provinciale 29 e la strada comunale "Rü de Lijun" sono state danneggiate in diversi punti. Lungo la strada comunale "Hinterlügen Kalkofen", il torrente è esondato, asportando la sede stradale, il muro di contenimento della strada e la protezione spondale in circa 60 punti.

Una colata detritica sul Rio Plan (C.35.70 - evento 2023045) ha depositato materiale presso la confluenza col Rio Lasanca (1060 m s.l.m.), causandone il rigurgito. I detriti sono stati poi rimobilizzati verso valle dal Rio Lasanca stesso in forma di ondate di trasporto solido intenso, che hanno formato diverse aree di deposito e ulteriori considerevoli punti erosione. Il materiale asportato, trasportato e depositato è sia di tipo detritico che legnoso. Nelle sezioni più strette l'alveo del torrente si è approfondito, in alcuni casi fino al substrato roccioso. Nei tratti più larghi e meno ripidi, i depositi hanno cambiato l'andamento planimetrico del torrente. Inoltre, diverse opere di sistemazione trasversali sono state completamente sepolte dai detriti oppure danneggiate.



Figura 4.16: il Rio di Lasanca, alimentato dalle colate detritiche di vari affluenti, ha provocato gravi danni alle strade



Figura 4.17: le colate detritiche degli affluenti del Rio di Lasanca hanno convogliato detrito e anche ingenti quantità di legname

Vedretta del Circo (A.400.45.55.10), Tre Fontane - Comune di Stelvio (Evento 2023057)

Documentatore: Julius Staffler (Area funzionale Bacini montani)

Nella notte tra il 27 e il 28 agosto si sono verificate diverse colate detritiche e fenomeni di trasporto solido nel torrente della Vedretta del Circo, presso Tre Fontane nel comune di Stelvio. Le intense precipitazioni sono iniziate il 27 agosto e sono durate, con brevi interruzioni, fino al mattino del 29 agosto. In poco più di due giorni, alla stazione meteorologica di Madriccio sono stati misurati in totale circa 154 mm di precipitazione.

Ciò ha provocato numerose colate detritiche e un'intensa attività di trasporto solido del torrente Vedretta del Circo, soprattutto nella notte tra il 27 e il 28 agosto. Le foto aeree suggeriscono che durante l'evento di precipitazione si sia verificata anche una frana a circa 2600 m di altitudine, il cui materiale ha alimentato gli eventi di colata; le grosse pietre che hanno raggiunto il ponte pedonale durante questo evento, così come la massiccia quantità di depositi sul conoide alluvionale, suggeriscono infatti un fenomeno di dam-break*.

La chiesa e un edificio di servizio sono stati raggiunti dall'evento, con depositi alti fino a 1,5 metri. Il fango è entrato nella chiesa attraverso la sacrestia, posta a monte e l'ha sommersa fino ad 1 metro di altezza circa, causando danni agli arredi, alle statue, ecc. Anche la passerella è stata sommersa e le ringhiere in legno sono state distrutte.



È difficile stimare il materiale depositato nell'area di Tre Fontane: l'area alluvionata ha un'estensione di circa 5,8 ettari, con altezze di deposito che variano da 1 metro, nella zona inferiore, fino a 10 metri, nella zona superiore. Una prima stima del volume del materiale depositato in quest'area è compresa tra 100.000 e 150.000 m³. Inoltre, una grande quantità di materiale è stata trasportata ulteriormente e depositata in vari punti lungo il corso del Rio di Trafoi.



Figura 4.18: la chiesa di Tre Fontane, posta in destra orografica della valle è stata raggiunta e parzialmente sommersa dal materiale. In basso a dx: la piena poi ha coinvolto il Rio di Trafoi, che ha subito erosioni e danni spondali nel tratto a valle

*Il crollo di una diga, noto anche come "dam-break", può provocare il rilascio di ingenti quantità di acqua e detrito con la conseguente propagazione di un'onda di traslazione verso valle causando enormi danni al territorio e alle vite umane.



Figura 4.19: segni evidenti di forte erosione all'interno dell'alveo con conseguente deposito laterale di materiale

Il 20 ottobre un altro evento ha interessato il torrente della Vedretta del Circo a causa di intense precipitazioni iniziate il 19 ottobre e durate, con brevi interruzioni, fino alle 19:00 circa del giorno successivo. L'elevata portata, a fronte di un minor apporto di sedimento nel bacino idrografico, ha fatto sì che il torrente della Vedretta del Circo si approfondisse nella zona superiore del conoide alluvionale, mobilitando il materiale depositato durante l'evento di agosto. Il materiale si è depositato quindi nuovamente nell'area inferiore e meno profonda del conoide alluvionale, causando l'occlusione all'altezza della passerella pedonale che conduce alla chiesa di Tre Fontane.



Figura 4.20: il 20 ottobre un altro evento meteo ha provocato la rimobilizzazione del materiale ed un nuovo danno alla passerella

Rio Molino (A.165) – Comune di Lagundo (Evento 2023088)

Documentatori: Martin Eschgfäller, Roland Gufler (Area funzionale Bacini montani)

Intorno a mezzogiorno del 30 ottobre, una condizione di Stau da sud ha interessato l'Alto Adige, generando precipitazioni intense e persistenti. Alla stazione meteorologica di Merano Quarazze sono stati registrati 112,3 mm di precipitazioni nell'arco di 22 ore, con il limite delle nevicate posto a circa 1.800 m.s.l.m. Un'analisi dettagliata dei dati ha permesso di stimare 103,40 mm di precipitazioni al momento dell'evento [stimato alle 07:00 del 31 ottobre].

I suoli erano già parzialmente saturi a causa dei singoli eventi di precipitazione avvenuti tra la metà e la fine di ottobre. Il sopralluogo ha evidenziato che il torrente ha tracimato, almeno temporaneamente, gli argini in diversi punti, almeno temporaneamente; l'alveo canalizzato Rio Molino ha manifestato, anche in seguito agli eventi registrati negli ultimi anni (2008, 2016, 2020), diverse criticità idrauliche (ponti, attraversamenti di tubi, muretti, ecc.). La sezione utile al deflusso risultava parzialmente limitata dalla vegetazione (rovi, cespugli, ecc.).

In alcuni punti gli alberi da frutto arrivano fino al bordo superiore della sponda del torrente. Il sopralluogo ha escluso contributi significativi in termini di sedimenti sia da parte del Rio Grab (A.165.20), Rio di Mut (A.165.15) e Rio di Quarazze (A.165.10), che confluiscono nel Rio Molino, sia da parte del cantiere collocato alla confluenza con il Rio di Mut. Il Rio Molino ha aperto una breccia di 5,5-6 m di lunghezza nell'argine in terra ed è esondato circa 200m a ovest della via Laurin, in orografica destra. L'acqua si è riversata nel prato incolto sottostante e ha proseguito verso la via Laurin, dove ha allagato i due piani interrati di un parcheggio sotterraneo con diverse decine di auto parcheggiate. I veicoli parcheggiati e gli oggetti conservati sono stati sommersi. Anche diversi meleti sono stati allagati. Poco prima del tombino in via Von Comini, l'acqua del rio Molino è tornata nell'alveo originale del torrente, causando l'erosione in due punti della riva in destra orografica.



Figura 4.21: la cartina mostra il punto dove si è verificata la breccia nell'argine (in rosso – foto in basso a sx) e la zona dove l'allagamento ha causato danni maggiori (in giallo – foto in basso a dx). La pericolosità della zona è testimoniata anche dal Piano delle zone di pericolo di Lagundo



Vedretta del Circo e Vedretta di Trafoi – Stelvio

5. MOVIMENTI GRAVITATIVI DI VERSANTE

Gli eventi idrogeologici legati a movimenti gravitativi di versante vengono registrati nell'inventario nazionale IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia). Questo database è gestito e aggiornato costantemente dall'Ufficio Geologia e prove materiali. Il database contiene sia singoli eventi, di cui si ha una data certa (o un intervallo di giorni) in cui si è verificato l'evento, sia fenomeni franosi identificati in base alla cartografia geologica, alla bibliografia, a dati di remote sensing (fotogrammetria, analisi satellitari) e verificati da un controllo dettagliato di campagna. Nel database sono inclusi tutti gli eventi noti registrati dall'Ufficio Geologia dal 1998, e si principalmente di eventi che coinvolgono aree urbane o infrastrutture viarie. Gli eventi antecedenti al 1998 sono stati localizzati e registrati utilizzando documenti d'archivio o articoli di giornale. Nel corso degli anni, la documentazione si è evoluta, con notevoli miglioramenti nel rilevamento di campagna, nelle procedure e nella varietà di dati aggiuntivi. Per il Report Pericoli Naturali 2023, sono stati presi in considerazione solo i movimenti gravitativi di versante dell'anno solare 2023, la cui localizzazione spaziale e temporale è stata definita con precisione. In questo senso, gli eventi registrati nel 2023 corrispondono ai sopralluoghi dell'Ufficio Geologia effettuati nell'ambito del Servizio di reperibilità geologica. L'Ufficio Geologia effettua questo servizio 24 ore su 24 per l'Agenzia per la Protezione Civile. La maggior parte dei sopralluoghi riguarda le richieste interne all'amministrazione (es. per il Servizio Strade).

L'intervento del geologo in loco consiste nella conduzione di indagini dettagliate in campo per determinare la causa dell'evento, il contesto geologico, idrogeologico e geomorfologico, la cinematica del movimento, i fattori predisponenti ed innescanti l'evento e la morfometria. Vengono inoltre monitorati diversi parametri importanti per la determinazione di un'eventuale rimobilizzazione di materiale o per capire se il movimento franoso stesso potrebbe essere un fattore preparatorio ad un evento di maggiore entità, per ipotizzare il danno subito e quello potenziale o per determinare le misure di messa in sicurezza della zona interessata (chiusura strade, monitoraggio, ...).

Queste informazioni e i dati contenuti nei protocolli di sopralluogo vengono quindi digitalizzati e inseriti nel database IFFI (IdroGEO – <https://idrogeo.isprambiente.it/app/>).

5.1 STATISTICHE

Daniel Costantini (Ufficio Geologia e prove materiali)

Nel 2023, l'Ufficio Geologia e prove materiali è intervenuto 185 volte durante il Servizio di reperibilità geologica, di cui 105 volte per richieste dei Comuni e 80 volte per richiesta del Servizio Strade.

Il numero degli eventi è paragonabile a quello dell'anno 2021 ed è significativamente inferiore rispetto ai quattro anni precedenti, cioè dal 2018 al 2020. Tuttavia, rispetto all'anno 2022, caratterizzato da un numero di eventi inferiore rispetto alla media, nel 2023 è stato registrato un numero doppio. Ciò è dovuto principalmente alle tre depressioni mediterranee consecutive che hanno causato abbondanti precipitazioni tra il 30 ottobre e il 5 novembre 2023, in cui sono caduti in media tra i 150 e i 200 mm di precipitazioni. Ciò ha provocato numerosi scivolamenti, colate di versante, colate detritiche e crolli. Questo evento meteorologico, piuttosto eclatante per l'anno 2023, ha causato la maggior parte degli eventi di versante, come mostra la figura 5.1 alla pagina seguente.

Un intervento in un'area o in un comune può includere anche diversi eventi, che vengono però inseriti nella banca dati IFFI (IdroGEO) come eventi singoli.

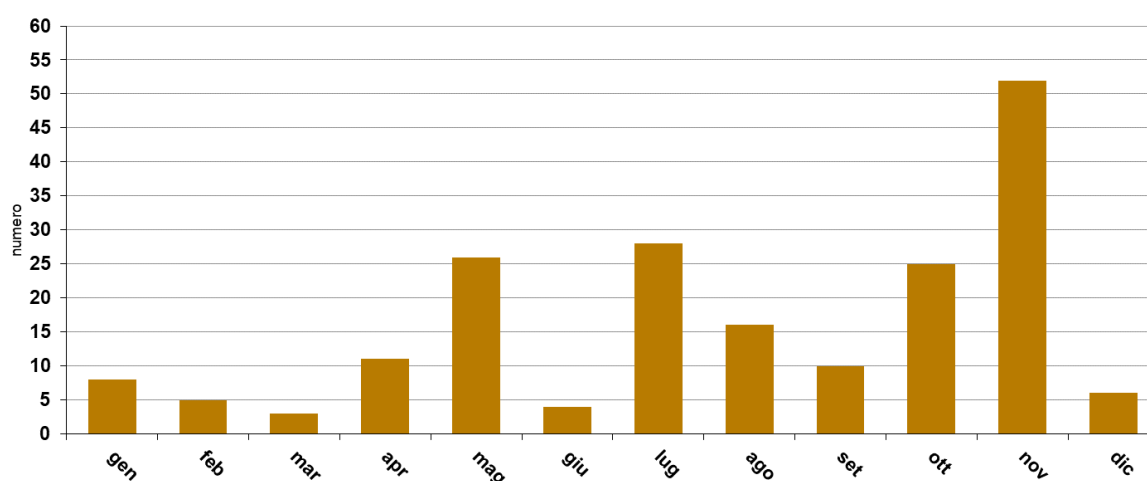
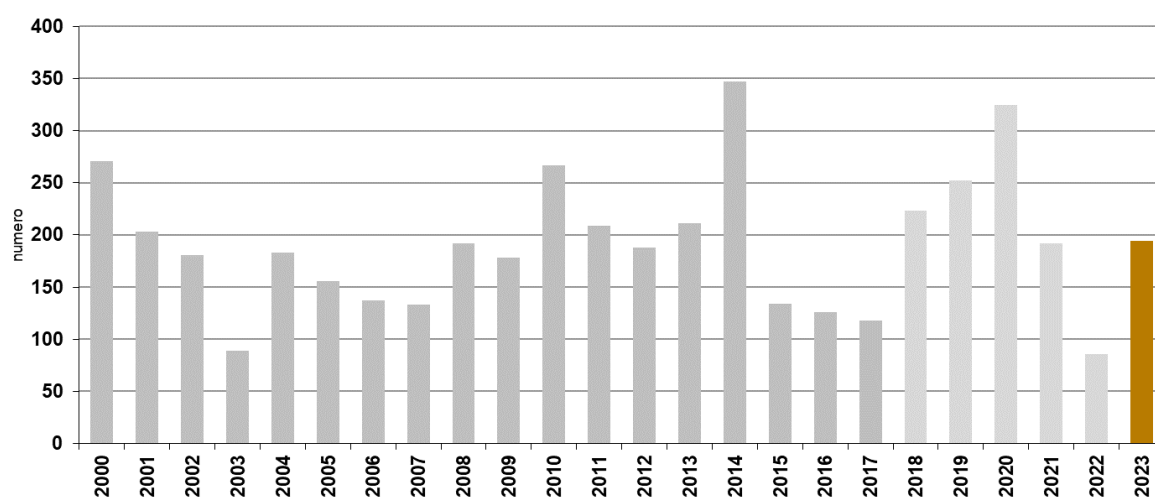


Grafico 5.1: distribuzione cronologica del nr di eventi di versante nel 2023



Grafici 5.2: serie storica del nr di interventi tra il 2000 ed il 2023

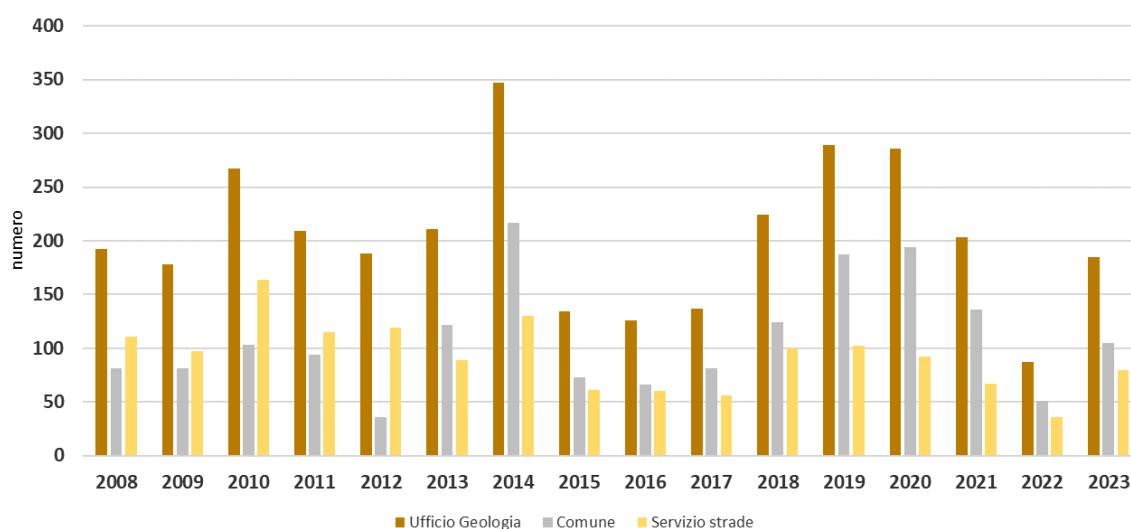


Grafico 5.3: serie storica del nr di interventi tra il 2008 e il 2023

La classificazione dei tipi di processo dei movimenti gravitativi di versante segue la classificazione di Varnes (1978) e Cruden & Varnes (1996). La classificazione differisce da un lato a seconda del tipo di materiale (roccia o suolo) e dall'altro a seconda del tipo di movimento. Il tipo di movimento distingue tra:

- Crollo / ribaltamento (caduta sassi / caduta di blocchi, caduta di porzioni di versante): si definisce processo di crollo quando si verifica un distacco di sassi o blocchi, indipendentemente dalle dimensioni o dal volume, da pareti rocciose verticali o sub verticali, versanti detritici o argini naturali o artificiali. Il trasporto avviene prima in aria (caduta libera) e poi dopo il primo impatto per salti, rimbalzi e rotolamento. Il fenomeno di innesco può comportare un ribaltamento iniziale della massa rocciosa. Durante il processo di ribaltamento, la porzione di parete interessata si inclina spostando il suo baricentro lungo un asse di rotazione o un punto di rotazione.

Questo tipo di processo include sia distacchi di sassi e blocchi, che distacchi di porzioni di pareti di rocciose e di intere porzioni di montagna. Le cadute di sassi e blocchi hanno di solito volumi di dimensioni da dm^3 a 10 m^3 , mentre le cadute di porzioni di pareti rocciose hanno cubature da 10 m^3 a diversi 100.000 m^3 . Crolli in roccia con un volume di oltre 1 milione di m^3 sono spesso simili ad una valanga di roccia, per questo chiamati anche "*rock avalanches*".



- Scivolamenti (rotazionale / traslazionale): gli scivolamenti avvengono lungo una superficie di scorrimento indotta o preesistente e possono innescarsi in roccia, detrito o terra. Gli scivolamenti rotazionali presentano una superficie di scorrimento concava che si forma durante l'innescio, mentre gli scorrimenti traslazionali possono verificarsi lungo superfici di scivolamento preesistenti (discontinuità). Le dimensioni di questi fenomeni sono molto variabili, partendo da un piccolo scucchiamento su un prato fino a coinvolgere l'intero versante, così come le loro velocità possono variare da pochi millimetri all'anno a pochi metri al secondo.
- Colate in terra, detrito o fango (colate da versante, colate detritiche): sono processi di flusso, come suggerisce il nome, e hanno un'elevata mobilità e un'alta saturazione dell'acqua. Per una classificazione semplice, è possibile scegliere tra due tipi: colate da versante o colate detritiche. Le colate da versante interessano materiale sciolto saturo d'acqua e si verificano lungo pendii inclinati come prati ripidi, a causa di precipitazioni intense e di lunga durata. Le colate detritiche si verificano lungo impluvi o letti di torrenti, sono caratterizzate da un trasporto a lunga distanza di materiale sciolto con velocità anche elevate. La loro intensità è variabile, esse possono arrivare anche a distruggere tutto quello che trovano sul loro cammino (ponti, case etc.)

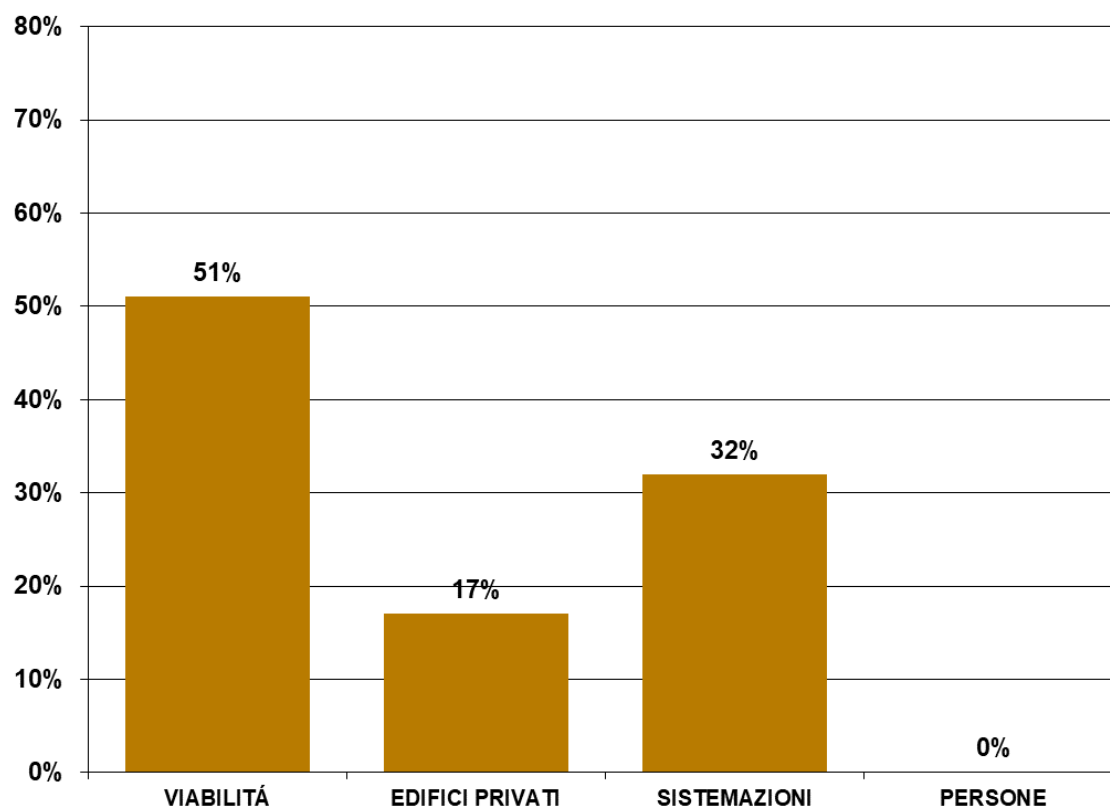
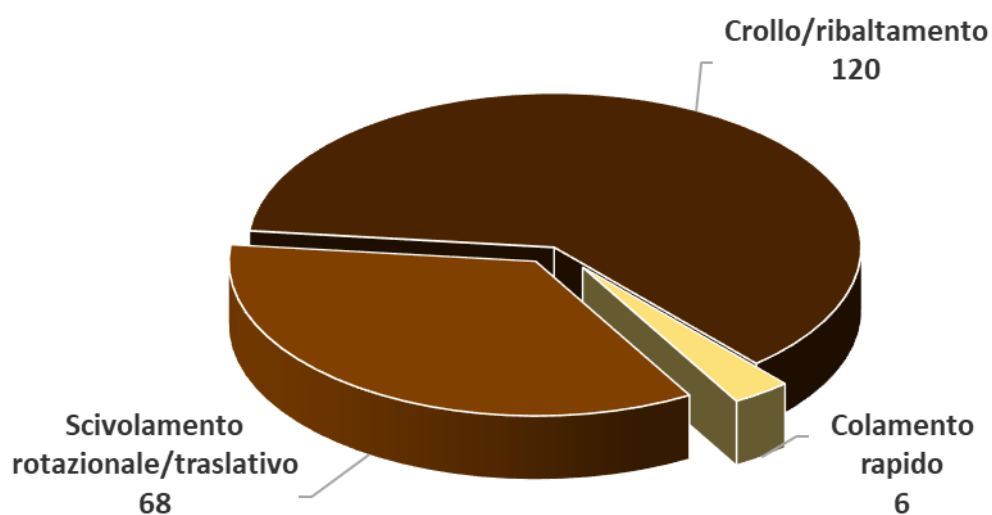
Un movimento gravitativo di versante è chiamato "complesso" quando avviene la combinazione di due o più processi di innesco, trasporto e deposito.

Uno sprofondamento si verifica a seguito del collasso di una cavità carsica o antropica, il processo può essere improvviso o lento.



Figura 5.4: Le foto mostrano diversi tipi di frane. In alto a sinistra, una colata di versante lungo il pendio boscato sul lato a monte della Strada Provinciale 24 verso Castelrotto. In alto a dx, un masso crollato che ha raggiunto il muro dell'asilo vicino a Vandoies di Sotto. La foto al centro mostra una caduta massi che ha colpito la Strada Comunale Val Tina vicino a Chiusa e ha distrutto la rete adiacente. L'immagine in basso a sx mostra uno dei numerosi scivolamenti superficiali che si sono verificati a causa di tre sistemi di bassa pressione consecutivi all'inizio di novembre 2023 e che hanno portato forti precipitazioni.

Le statistiche che seguono mostrano il tipo ed il numero di movimenti gravitativi che si sono verificati nel 2023 e la frequenza dei danni da loro causati.



Grafici 5.5 e 5.6: caratterizzazione degli eventi gravitativi di versante e frequenza dei danni



La figura 5.7 mostra la distribuzione spaziale degli eventi registrati nel 2023 all'interno della Provincia di Bolzano. Una concentrazione di eventi compare nella parte centro-meridionale della Provincia, dove è presente una maggiore densità di insediamenti urbani ed infrastrutture.

Il maggior apporto di dati ad IFFI (IdroGEO) deriva infatti da sopralluoghi del Servizio Geologico per motivi di presunto rischio e pericolo idrogeologico per insediamenti o infrastrutture.

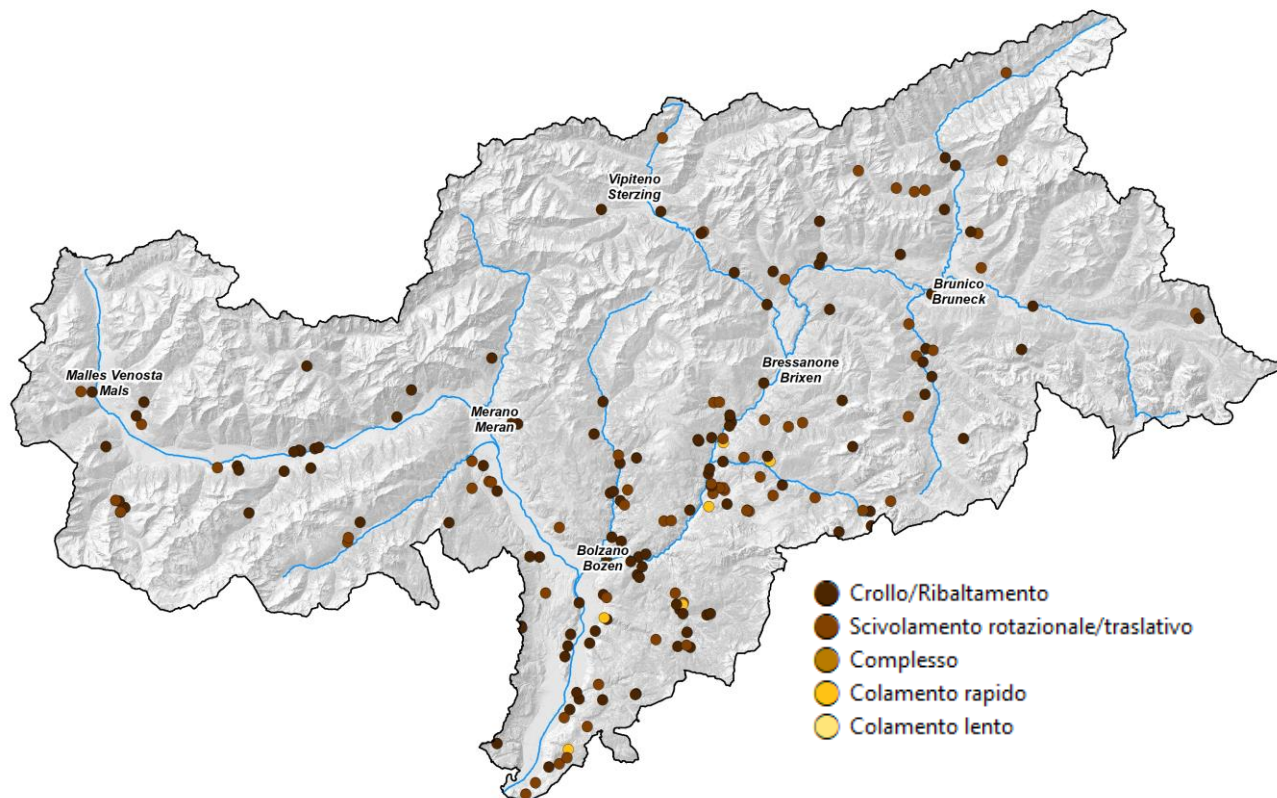


Figura 5.7: distribuzione geografica degli eventi di versante nel 2023 in Alto Adige

Allo stesso modo, si può anche osservare una maggiore concentrazione lungo la Val d'Isarco tra Bressanone e Bolzano dove numerose strade principali e collegamenti si sviluppano in uno spazio molto ristretto e sono quindi particolarmente esposti - come la Strada Statale 12 tra Colma e Cardano. In questo senso, va sottolineata anche la percezione soggettiva delle situazioni di pericolo. È inoltre da sottolineare la diversa percezione delle situazioni di pericolo/rischio tra la popolazione residente nelle valli e la popolazione di montagna, più abituata a convivere con i pericoli naturali. Inoltre le aree di montagna sono caratterizzate da una rete stradale meno articolata. Tuttavia, è anche necessario sottolineare che la conca di Bolzano ha una forte propensione al dissesto per caduta massi in quanto è contornata da pareti verticali di ignimbriti e lave derivanti da un collasso calderico in età permiana, fortemente fessurate, che tendono a crollare.

Al seguente [LINK](#) è disponibile la lista completa degli eventi 2023.



5.2. EVENTI SIGNIFICATIVI

Crollo in roccia sulla SS.38 al km 172+250 – 172+380 tra Laces e Coldrano nella zona "Poppeleknott", Comune di Laces

Il 21 maggio 2023, verso le 04:00 del mattino, si è verificato un crollo sulla strada statale tra Laces e Coldrano. Una porzione rocciosa si è staccata dal versante situato a monte, a un'altitudine di 770 m s.l.m., con un volume di diverse centinaia di m³. Vari blocchi di roccia sono caduti sulla strada statale a valle, percorrendo una distanza di oltre 125 m (vedi Fig.5.8). I blocchi caduti che hanno raggiunto la strada statale presentano volumi diversi, da un volume massimo di circa 30 m³ (1,9 x 4 x 4 m), fino a blocchi di volume inferiore, da 10 a < 1 m³. In seguito all'evento, l'Ufficio Geologia e prove materiali ha effettuato un sopralluogo con elicottero, esaminando in dettaglio l'area di distacco, la traiettoria di caduta e l'area di deposito. È stato osservato che la parete rocciosa interessata, composta da ortogneiss mylonitico di Parcines, è attraversata da diverse fratture, in parte molto aperte (vedi Fig.5.9). Nel tempo, detriti e materiale terroso si sono accumulati lungo le fratture. Il continuo rigonfiamento e restringimento del materiale sciolto nelle fratture ha causato l'allargamento delle stesse, portando al distacco del promontorio roccioso. L'ortogneiss di Parcines è una roccia magmatica con un'età di 440 Ma, che è stata sottoposta a metamorfismo e fortemente deformata dalla zona di taglio del Val Venosta.

Già prima dell'evento del 21 maggio 2023, l'ufficio Alpin Geologie aveva condotto uno studio sulla caduta massi nel tratto di strada interessato (vedi Fig.5.10). Sulla base di questo studio e dell'evento del 21 maggio 2023, sono state adottate misure di somma urgenza per ridurre il rischio di caduta massi.



Figura 5.8: Impatto del blocco sulla Strada Statale 38 dal km 172+250 al km 172+380. Fotografia aerea dell'area di distacco, del percorso di caduta e dell'area di deposito, scattata la mattina del 22 maggio; fotografia aerea della nicchia di distacco a quota 770 m s.l.m.; foto del blocco di crollo più grande, con un volume di circa 30 m³ (1,9 x 4 x 4 m), arrestatosi sulla carreggiata della Strada Statale 38

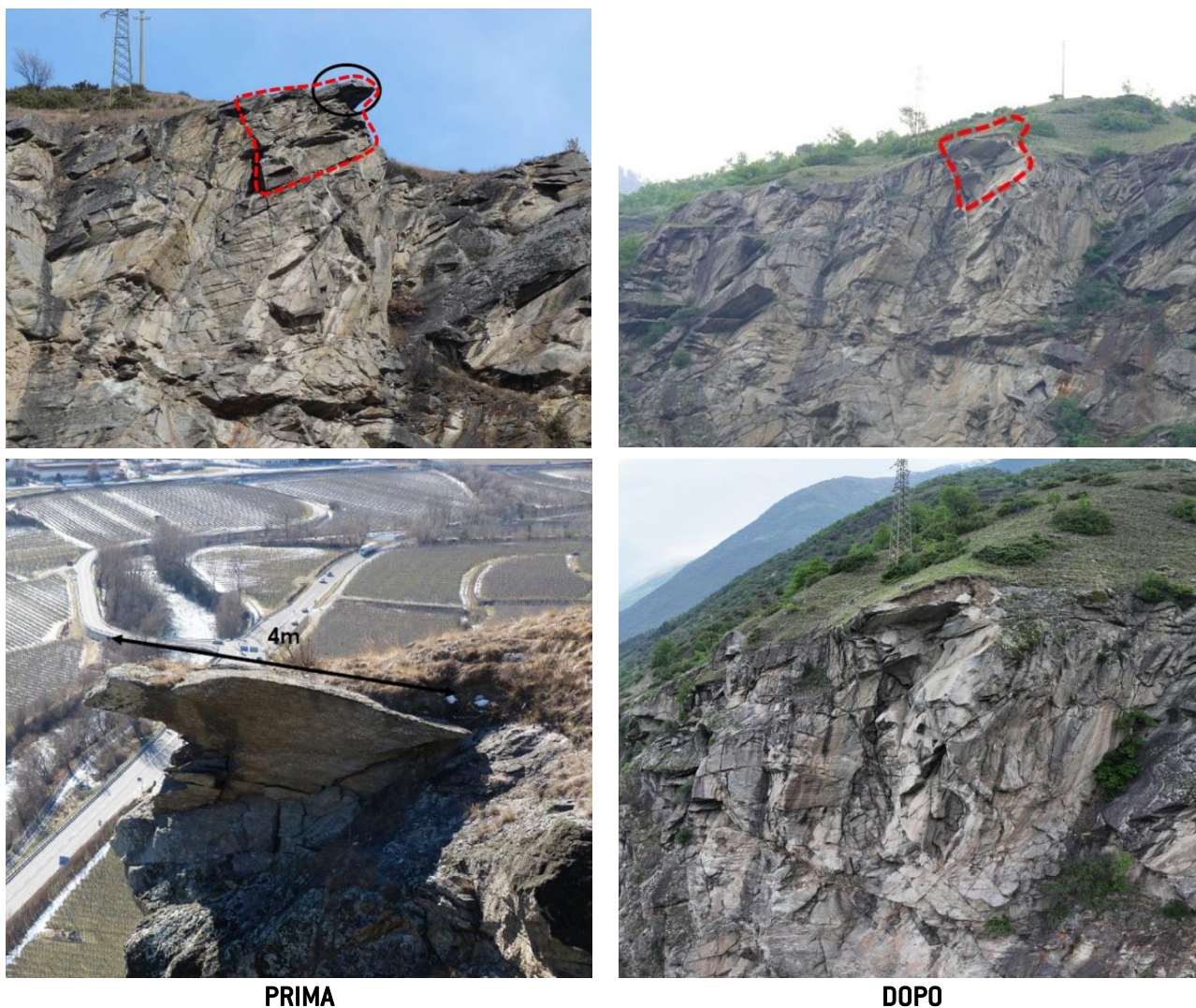


Figura 5.9: Area di distacco prima e dopo l'evento del 21 maggio 2023. L'area rocciosa interessata è inframmezzata da una pronunciata fessura aperta, che nel tempo si è riempita di materiale detritico e terroso

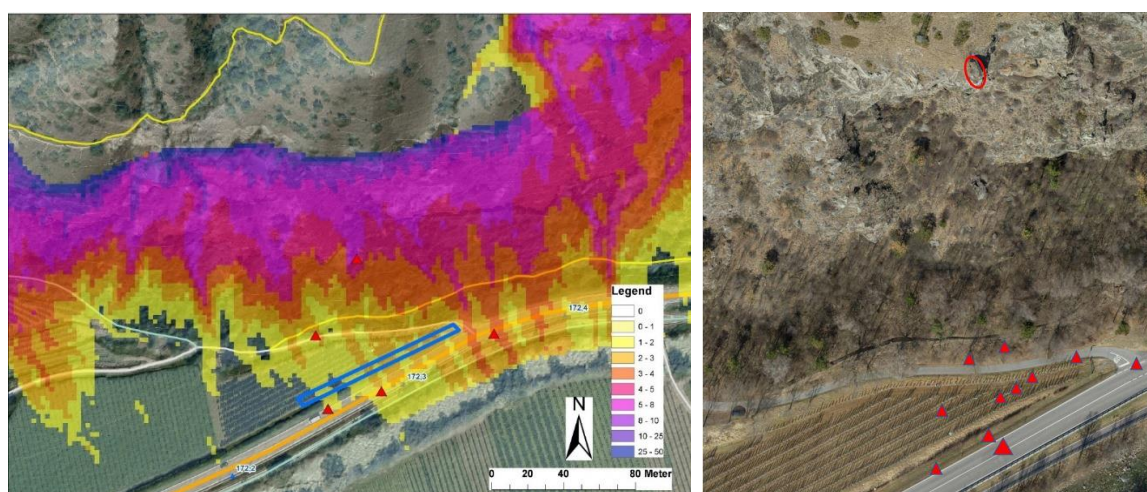


Figura 5.10: Probabilità di raggiungimento delle simulazioni di caduta massi effettuate. I triangoli rossi rappresentano i blocchi di roccia registrati (nell'immagine di sinistra sono mostrati solo i blocchi più grandi), mentre il rettangolo blu mostra la posizione del tomo-vallo paramassi, progettato in somma urgenza

Come misure di somma urgenza, si è proposta l'immediata pulizia del versante e della parete rocciosa e la rimozione degli alberi caduti o instabili. Alla base della parete rocciosa è stato costruito un vallo di protezione provvisorio per la sicurezza del cantiere, mentre in contemporanea è iniziata la costruzione del tomo-vallo paramassi principale, lungo circa 110 m e alto 5 m, immediatamente a monte della strada statale. La costruzione del tomo-vallo paramassi lungo la strada statale è stato completato in meno di un mese (vedi Fig. 5.11).

A seguito di questo evento, anche la sezione orientale della strada statale nella zona del sentiero del Latschander è stata messa in sicurezza con la realizzazione di varie barriere paramassi. Anche questo tratto di strada e la parte di versante interessata è sempre stata nota per la sua elevata attività e pericolo di crollo.

Con i lavori effettuati, il rischio di caduta massi per i conducenti e i ciclisti può ora essere permanentemente ridotto. I costi per tutte le misure adottate ammontano a circa 3,5 milioni di euro.



Figura 5.11: Lavori in somma urgenza per la realizzazione del tomo-vallo paramassi presso la statale della Val Venosta

Diversi crolli in roccia e cadute massi nel 2023

Oltre a numerosi scivolamenti e colate da versante, il 2023 ha registrato anche alcuni significativi crolli in roccia, sia in aree urbane che in alta montagna. Tali eventi sono stati diffusi dalla popolazione sui social media ad una velocità senza precedenti. Questo non solo sensibilizza la popolazione sui pericoli naturali nelle aree alpine, ma fornisce anche alle autorità competenti materiale video e fotografico, fondamentale per la caratterizzazione e la valutazione dei movimenti di massa.

A fine giugno, un crollo in roccia si è verificato sul Terzo Spiz nelle Dolomiti di Braies, con circa 150 m³ di materiale roccioso caduto dalla cima esposta a nord nella valle sottostante (vedi Fig. 5.12). Questo evento è stato causato dallo scioglimento del permafrost dovuto alle temperature notevolmente elevate di giugno 2023. A fine agosto, un altro crollo si è verificato sulla Punta Cinque Dita nel gruppo del Sassolungo, con materiale roccioso che è crollato fino al sentiero sottostante tra il Rifugio Sassolungo e il Rifugio Toni Demetz (vedi Fig. 5.13). Il volume crollato è stimato tra 50 e 70 m³, quindi si tratta di un evento di crollo e non di un crollo in roccia vero e proprio. Le cause del distacco sono le fratture verticali e le intense precipitazioni avvenute nel periodo precedente, che combinate con un significativo calo delle temperature a fine agosto, hanno portato all'allargamento delle fratture e al successivo crollo del pilastro roccioso.

Il 7 novembre, nelle prime ore del mattino, un ulteriore crollo in roccia si è verificato sotto la cima del Piz Gralba nel Gruppo del Sella (vedi Fig. 5.14). Il volume del distacco è stimato tra 10.000 e 15.000 m³. I fattori precursori di questo crollo sono le fratture verticali e l'alto grado di frantumazione della roccia dolomitica locale. I fattori scatenanti sono state le abbondanti precipitazioni (pioggia e neve) delle settimane precedenti, seguite da gelate. Eventi di crolli altrettanto spettacolari sono avvenuti anche nelle aree urbane della Provincia di Bolzano.

Ad esempio, il 12 maggio 2023, si è verificato un crollo in roccia a monte della ditta Weico a Mezzomonte, nel comune di Velturmo (vedi Fig.5.15). Circa 15.000 m³ di materiale roccioso si sono staccati dalla parete fortemente fratturata composta da fillade quarzifere dell'Unità di Bressanone, crollando nel tomo-vallo paramassi costruito anni fa. Questo evento sottolinea ancora una volta l'importanza di elaborare Piani delle zone di pericolo e studi sulle cadute massi per pianificare lo sviluppo urbanistico futuro in equilibrio con i pericoli naturali prevalenti, e di realizzare e mantenere le necessarie opere di protezione per minimizzare i rischi.



Figura 5.12: Crollo in roccia sul Terzo Spiz nelle Dolomiti di Braies. Foto d'insieme dell'area di crollo sulla cresta della cima; foto dettagliata della nicchia di distacco (rosso) e dell'area instabile (giallo); fessura di trazione aperta vicino alla nicchia di crollo recente



Figura 5.13: Crollo a valle della Punta Cinque Dita nel Gruppo del Sassolungo. Foto aerea della parete rocciosa interessata con l'area di distacco, il percorso di caduta e l'area di impatto alla base della parete (in alto a sx); foto dettagliata dell'area di impatto, che ha innescato ulteriori cadute di massi ai piedi del canale (in alto a dx); l'area sottostante la parete rocciosa interessata dalla caduta di blocchi, con il rifugio Toni Demetz sulla destra (sopra); Confronto prima e dopo il distacco (sotto). Il video della caduta massi è accessibile tramite codice QR



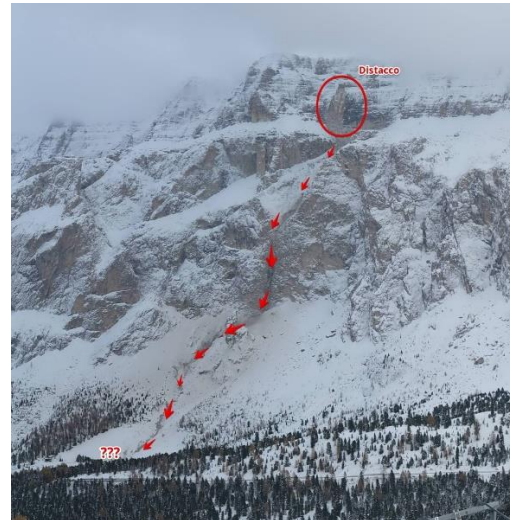


Figura 5.14: Crollo in roccia sul Piz Gralba nel Gruppo del Sella; foto aerea della parete di roccia dolomitica che si è staccata nel corso del crollo; foto d'insieme dell'area di distacco, del percorso di crollo e dell'area di deposito; blocco di roccia che si è depositato in una trincea lungo il percorso di crollo; foto d'insieme della parete rocciosa interessata



Figura 5.15: Crollo in roccia sul versante a monte della ditta Weico a Mezzomonte; foto della parete rocciosa a monte prima e dopo il crollo del 12 maggio 2023

Il video è accessibile tramite codice QR



Effetti degli eventi meteorologici intensi di novembre 2023

A causa di tre depressioni consecutive nella macroarea adriatica, l'intera Provincia di Bolzano è stata colpita da diverse correnti meridionali con precipitazioni intense diffuse. Già alla fine di ottobre si è verificato un evento di precipitazioni intense nella Provincia di Bolzano, seguito da un altro evento all'inizio di novembre. Dal 30 ottobre al 3 novembre sono stati registrati complessivamente fino a 150 mm di precipitazioni. La terza depressione, che ha attraversato la Provincia di Bolzano nella notte tra il 4 e il 5 novembre, ha portato invece neve fino alle quote più basse.

Le intense precipitazioni e nevicate di fine ottobre e inizio novembre sono state altrettanto decisive per il Servizio di reperibilità geologica, richiedendo una stretta collaborazione con i vari uffici e le forze volontarie dei vigili del fuoco. Le forti precipitazioni sotto forma di pioggia e neve hanno saturato i terreni di acqua, provocando scivolamenti e colate da versante lungo i pendii ripidi (vedi Fig.9). I fattori innescanti di questi fenomeni sono spesso la mancanza di vegetazione, dovuta anche agli attacchi di bostrico, schianti da vento o disboscamento. Nelle aree abitate, invece, i sistemi di drenaggio inadeguati o assenti possono causare l'infiltrazione di acqua nei pendii, provocando scivolamenti e colate. Le abbondanti nevicate dei giorni successivi hanno invece determinato il crollo di molti alberi di conifere a causa del peso della neve. Questo ha ulteriormente portato al movimento delle parti di pendio già impregnate e instabili, o al distacco di pietre e massi dai pendii che in precedenza erano tenuti insieme dall'intreccio delle radici.



Figura 5.16: Vari eventi causati dalle forti piogge tra la fine di ottobre e l'inizio di novembre 2023. (1) Scivolamento nei pressi di Mittermühl, comune di Funes; (2) colata di versante a monte della strada per Solda; (3) scivolamento sul lato a valle della nuova costruzione in Via Mazzon n. 8-14, Comune di Egna; (4) caduta massi sulla strada di accesso all'Innernördersberg, Comune di Silandro



Figura 5.17: Ulteriori foto dei vari eventi causati dalle forti precipitazioni tra la fine di ottobre e l'inizio di novembre 2023. Crollo lungo la strada in Val Tina, comune di Chiusa e vari scivolamenti e colate da versante lungo la SP.24 verso Castelrotto, a destra nell'immagine

Le due foto sottostanti mostrano un crollo sulla SP.121 presso Pracupola, Comune di Ultimo e uno scivolamento sulla SP. 22 tra Slingia e Malles



6. VALANGE

Il catasto valanghe (LAKA), in Provincia di Bolzano, è di competenza del Centro funzionale provinciale, presso l'Agenzia per la Protezione civile. I rilievi del catasto valanghe vengono eseguiti principalmente dal Corpo forestale provinciale sulla base di una procedura codificata, prioritizzando le zone più rilevanti dal punto di vista dei possibili danni a beni e persone. Per il rilievo viene utilizzato un modello derivato dal Modello7 sviluppato dall'AINEVA (Associazione Interregionale Neve e Valanghe).

Gli eventi valanghivi più datati presenti nel catasto delle valanghe risalgono al 1974. Originariamente il catasto era gestito dal personale forestale e consisteva in un rilievo cartografico e la compilazione di una scheda descrittiva. Nel 1983 la competenza è passata al Servizio Prevenzione valanghe. Nell'inverno 1985/86, per descrivere i singoli eventi, si è passati all'utilizzo del Modello7, sviluppato dall'AINEVA. La banca dati alfanumerica (LAKA) fu realizzata nel 2001, in cui sono archiviate le schede di rilevamento (Modello7) dei singoli eventi.

Con l'inverno 2007/08 sono state apportate significative modifiche al Modello 7 di Aineva, che viene periodicamente aggiornato (ultimo aggiornamento 2012) ed il rilievo cartografico viene eseguito per singolo evento.

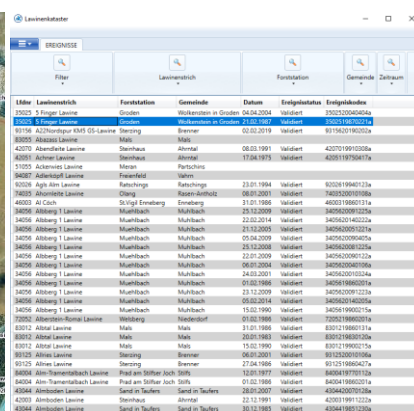
Nel corso del 2017, in seguito alla riorganizzazione dell'Agenzia per la Protezione civile, la gestione del catasto valanghe è passata al Centro funzionale provinciale.

Attualmente il catasto valanghe si compone di tre banche dati messe in relazione mediante un numero identificativo del sito valanghivo:

- le informazioni in merito alla localizzazione di ciascun evento sono archiviate in un sistema GIS;
- la descrizione degli eventi (Modello7) in una banca dati alfanumerica (PostgreSQL);
- le foto nell'archivio CUMULUS.



GIS



Miter	Localita	Fontana	Geneside	Datum	Eignisdatum	Eignisbeschreibung
19005	5. Fanger Laune	Gruden	Wolkstein in Gruden	04.04.2004	Validat	230203040404
19006	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
80001	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42070	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42071	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42072	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42073	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42074	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42075	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42076	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42077	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42078	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42079	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42080	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42081	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42082	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42083	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42084	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42085	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42086	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42087	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42088	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42089	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42090	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42091	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42092	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42093	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42094	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42095	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42096	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42097	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42098	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42099	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42100	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42101	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42102	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42103	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42104	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42105	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42106	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42107	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42108	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42109	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42110	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42111	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42112	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42113	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42114	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42115	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42116	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42117	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42118	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42119	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42120	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42121	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42122	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42123	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42124	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42125	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42126	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42127	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42128	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42129	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42130	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42131	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42132	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42133	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42134	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42135	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42136	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42137	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42138	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42139	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42140	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42141	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42142	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42143	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42144	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42145	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42146	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42147	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42148	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42149	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42150	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42151	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42152	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42153	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42154	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42155	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42156	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42157	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42158	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42159	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42160	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42161	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42162	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42163	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42164	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42165	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42166	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42167	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42168	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42169	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42170	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42171	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42172	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42173	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42174	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42175	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42176	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42177	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42178	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42179	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42180	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42181	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42182	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	050205190219
42183	Al. Thonberg 1000 m. Laune	Storing	Storing	05.02.2019	Validat	0502

6.1. STATISTICHE

Ilaria Folie (Ufficio Centro funzionale provinciale)

I dati del catasto valanghe si riferiscono alla stagione invernale 2022-2023, non riguardano quindi l'anno solare, ma i mesi a cavallo tra i due anni.

Il catasto valanghe comprende le differenti tipologie di valanga:

- **Valanga nubiforme/polverosa:** valanga di neve asciutta, che forma una mescolanza d'aria e neve e che si solleva totalmente o parzialmente dal suolo, producendo grandi nuvole di polvere di neve.
- **Valanga radente:** la maggior parte della massa nevosa in questo caso si muove a contatto con la superficie di scorrimento.
- **Slittamento:** movimento lento verso valle del manto nevoso, favorito da terreni a ridotta scabrezza (prati non tagliati, placche rocciose) o da terreni umidi. Questo movimento può creare delle fessure o delle aperture nel manto nevoso a forma di "bocca di pesce".

La documentazione degli eventi valanghivi relativa all'inverno 2022/23 è il risultato della collaborazione tra l'Amministrazione forestale, le varie stazioni forestali ed il Centro funzionale provinciale.



Per ulteriori dettagli sulle valanghe registrate in questa stagione invernale, invece, si può consultare l'Avalanche Report, pubblicato dall'Ufficio Meteorologia e prevenzione valanghe:

<http://meteo.provincia.bz.it/pubblicazioni.asp>

Al seguente [LINK](#) è disponibile la lista completa degli eventi 2022/2023.

6.2. EVENTI SIGNIFICATIVI

I dati del Catasto delle valanghe si riferiscono all'anno idrologico 2022/2023, che ha avuto inizio il 1° ottobre e si è concluso il 30 settembre.

Il 2022 e il 2023 sono stati in gran parte del territorio altoatesino gli anni più caldi registrati dal 1850. Infatti, l'inverno 2022/23 è stato caratterizzato da lunghi periodi di siccità e condizioni climatiche miti, con precipitazioni relativamente scarse e temperature superiori a 1-1.5° C rispetto alla media pluriennale di riferimento. In alcune zone della Provincia ha piovuto o nevicato appena la metà rispetto alla media trentennale (1991-2020); le precipitazioni e la quantità di neve in quota sono state particolarmente scarse nella parte occidentale e meridionale dell'Alto Adige, registrando valori inferiori della media. La maggior parte delle precipitazioni è avvenuta nelle zone nord-orientali della Provincia, dove la deviazione dalla media era, invece, meno marcata.

Nella prima metà della stagione si sono verificate precipitazioni di bassa entità nella zona meridionale della Provincia, mentre agli inizi di febbraio a nord e a nord-est si è verificata una situazione di Stau da Nord, che ha determinato l'unico evento rilevante a livello di protezione civile, in cui in due giorni sono caduti dai 50 ai 90 cm di neve fresca. In questo periodo si è verificato un primo ciclo di umidificazione del manto nevoso, nonostante le precipitazioni siano state per lo più scarse, la presenza di masse d'aria calda ha causato numerose situazioni sfavorevoli per le valanghe nelle zone a nord-ovest della Provincia.

In alcune zone a fine febbraio/inizio marzo si sono misurati valori minimi storici dell'altezza del manto nevoso, e le elevate temperature in combinazione con la scarsità delle precipitazioni hanno iniziato ad innescare fenomeni di ritiro del manto ad alta quota già agli inizi di aprile. A maggio, invece, si sono verificate abbondanti precipitazioni in cui si sono misurati dai 20 agli 80 cm di neve fresca in alcune zone, facendo aumentare notevolmente il pericolo valanghivo anche a quote più basse. Con questo evento di precipitazioni è stata raggiunta la massima altezza del manto nevoso registrata in questa stagione.

In questo inverno il pericolo valanghivo è stato previsto frequentemente a causa degli strati deboli persistenti, seguito dai lastroni da vento e dalla neve bagnata. Il pericolo da neve fresca, invece, è stato osservato solo all'inizio di febbraio e a metà aprile, mentre gli slittamenti di neve sono stati generalmente poco presenti. Il grado di pericolo **3 marcato** per le valanghe è stato previsto più spesso della media ed è stato il grado più assegnato in questa stagione (55%). Il grado di pericolo **1 debole** (4%) e **2 moderato** (38%) sono stati previsti meno frequentemente; il livello di pericolo **4 forte** è stato annunciato per quattro giorni consecutivi all'inizio di febbraio, mentre il grado di pericolo **5 molto forte** non è mai stato previsto.

Nell'inverno 2022/2023 sono state documentate 10 valanghe, di cui 7 polverose e 3 radenti.



04 febbraio 2023

Valanga Pirchergraben, Valle Aurina

In seguito ad una forte perturbazione osservatasi da fine gennaio a inizio febbraio, il 4 febbraio 2023 si è verificata una valanga nubiforme nel canalone "Pirchergraben", che ha coinvolto la pista da slittino Tristenbach (Riobianco) in Valle Aurina. Questa perturbazione ha portato grandi quantità di neve fresca (dai 20 ai 50 cm) e vento forte nel nord-est della Provincia.

Si presume che il distacco della valanga sia avvenuto attorno ai 2200 m circa e la zona di deposito a circa 1790 m, nei pressi nella malga Pircher, coinvolgendo e interrompendo la strada forestale. Il volume di deposito è stato stimato di 10.000 m³.



Figura 6.1: Valanga nubiforme Pirchergraben in località Riobianco/ Valle Aurina

25 marzo 2023

Valanga Faden, Valle Aurina

Nella seconda metà di marzo, le temperature sono nuovamente aumentate e la quota dello zero termico ha superato i 3000 m. Il pericolo di valanghe asciutte è diminuito, ma nelle zone al confine con la Svizzera il pericolo è rimasto elevato a causa della struttura sfavorevole del manto nevoso e della presenza di strati deboli basali. Le temperature miti e l'elevata radiazione solare hanno indebolito e bagnato il manto nevoso, riattivando gli strati deboli più profondi del manto, e avviando un periodo di elevata attività valanghiva di neve bagnata. Verso al fine del mese ci sono state alcune precipitazioni e il limite delle nevicate ha superato i 2000 m, indebolendo nuovamente il manto nevoso anche ad alta quota, causando numerose valanghe di neve bagnata a debole coesione o valanghe di fondo.

Un esempio di valanga di neve bagnata è stato quello verificatosi nel pomeriggio di sabato 25.03.2023.

La valanga si è verificata in un canalone valanghivo nella testata di bacino del Rio Torbo, dopo una nevicata che ha depositato dai 20 ai 30 cm di neve fresca. Il distacco è avvenuto ad una quota di circa 2070 m e il deposito a circa 1580 m. Il volume stimato di neve e detriti è stato di più di 900 m³. La valanga ha colpito 4 persone, due delle quali hanno perso la vita; la valanga ha interessato anche una strada forestale, interrompendola per 20 m.

“ Telefonata con Robert Tasser del Soccorso Alpino. L'incidente è avvenuto nel pomeriggio, probabilmente tra le 13:00 e le 16:00 (analisi della webcam). 2 escursionisti (un uomo e una donna) con ramponi da neve (senza ciaspole) sono stati travolti da una valanga di neve umida in un canalone ripido di circa 175 metri. L'operazione di ricerca è iniziata il giorno successivo dopo che si è visto che non erano rientrati al loro alloggio. A quota 2000 metri c'erano 15-30 cm di neve fresca; sotto questa quota, pioveva. 2 morti. ”



Figura 6.2: Valanga radente Faden in località S.Giovanni/ Valle Aurina

7. INCENDI BOSCHIVI

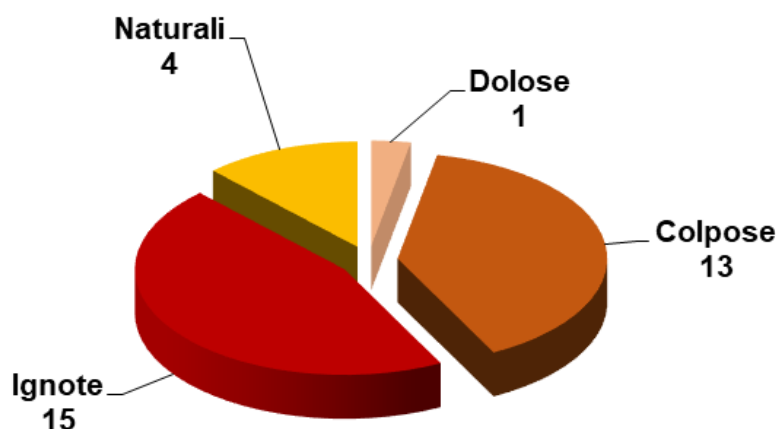
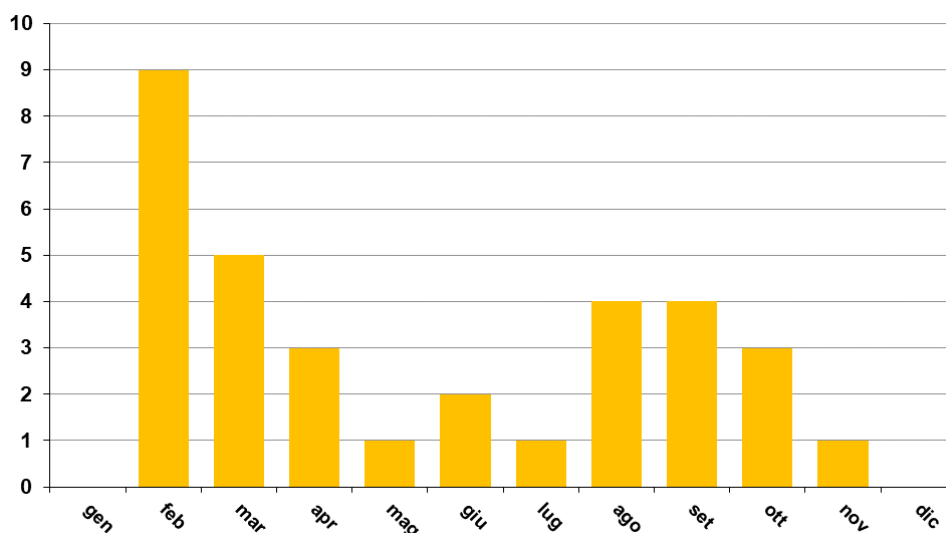
La lotta antincendio boschivo (AIB) e le misure di prevenzione rientrano nei compiti istituzionali del Corpo Forestale Provinciale. Oltre alle operazioni di estinzione del fuoco, di concerto con i corpi dei vigili del fuoco, il personale forestale svolge compiti di pubblica sicurezza e di polizia giudiziaria, cura l'organizzazione e la realizzazione di infrastrutture finalizzate alla lotta AIB, provvede alla raccolta di dati statistici ed alla gestione del database collegato al ministero competente ed all'ISTAT.

7.1 STATISTICHE

Massimo Bortoli (Ufficio Amministrazione forestale)

Nel 2023 in Provincia di Bolzano si sono verificati 33 incendi boschivi e di sterpaglie per una superficie complessiva di 28.6 ha (grafici 7.1-7.2, figura 7.3):

- due terzi degli incendi si sono verificati nel primo semestre dell'anno
- quasi la metà degli incendi è stata provocata da cause colpose



Grafici 7.1 e 7.2: distribuzione cronologica degli incendi boschivi 2023 e ripartizione per causa di innesco



Bosco di Marlengo (VFV Marlengo)

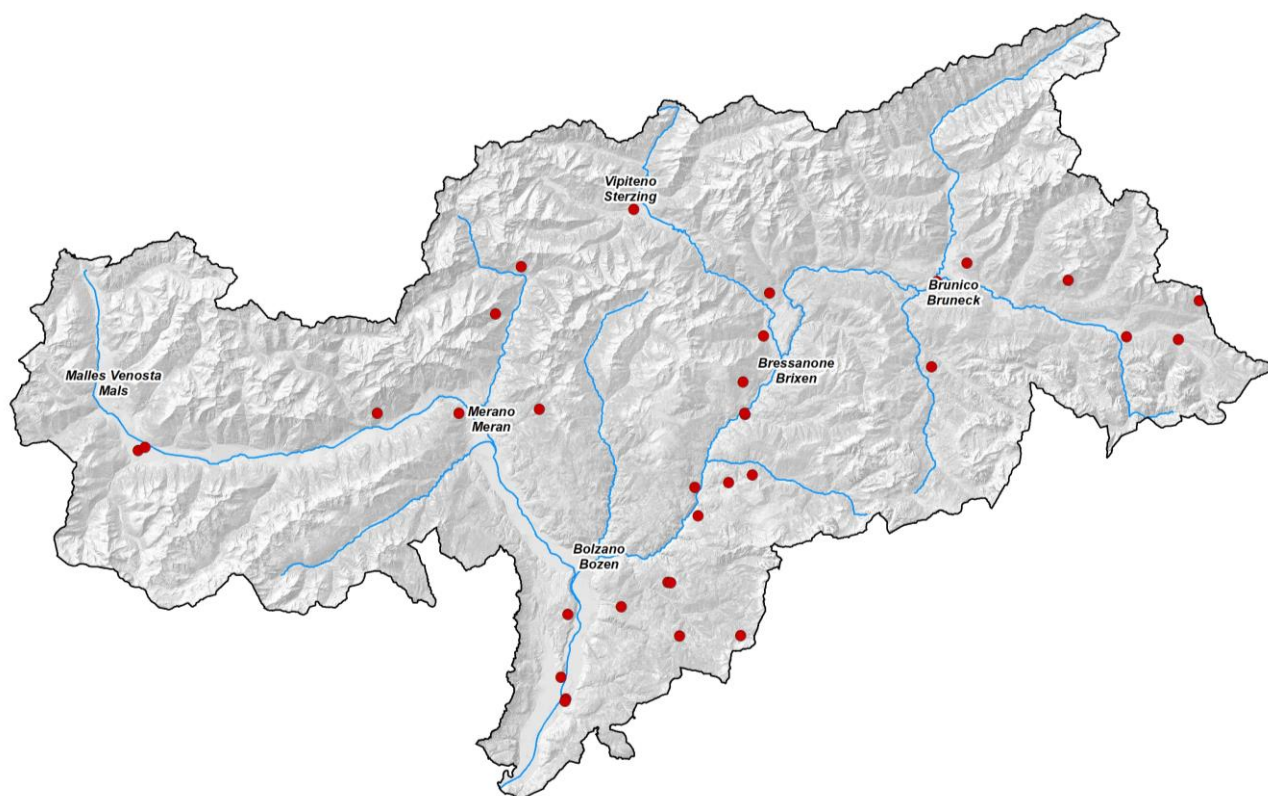


Figura 7.3: distribuzione geografica degli incendi boschivi del 2023 in Alto Adige



Bosco di Marlengo (VFV Marlengo)

7.2 CURIOSITÀ

Il numero (33) degli eventi avvenuti è riconducibile prevalentemente a cause ignote o colpose.

La superficie media bruciata comunque rimane fortunatamente ridotta questo grazie alla tempestività di intervento e alla capillare presenza delle caserme dei vigili del fuoco presenti sul territorio provinciale.

Significativo è “l’indice di efficienza dell’azione di spegnimento” dato dal rapporto superficie/incendio pari a 0.87 ha.

Valore quest’anno che risulta 4 volte quello del 2022, causa il vasto incendio che ha colpito il bosco vicino l’abitato di Marlengo nel mese di febbraio.



Bosco di Marlengo (VFV Marlengo)

Nel corso dei decenni tale indice si è via via ridotto, sia grazie al tempestivo intervento delle squadre dei vigili del fuoco e del personale forestale (con un tempo medio di raggiungimento dell'incendio pari a 30 minuti), valso ad evitare l'estendersi del fuoco su più vaste superfici, sia alla maggiore efficienza conseguita grazie allo sforzo di prevenzione sul territorio, concretizzatosi con la progressiva realizzazione delle necessarie opere infrastrutturali e la loro costante manutenzione nel tempo.

La superficie annualmente percorsa dal fuoco varia, non solo in relazione al numero d'incendi, conseguenza dell'andamento climatico stagionale (periodi siccitosi), ma anche in funzione del verificarsi di singoli eventi di grosse proporzioni.

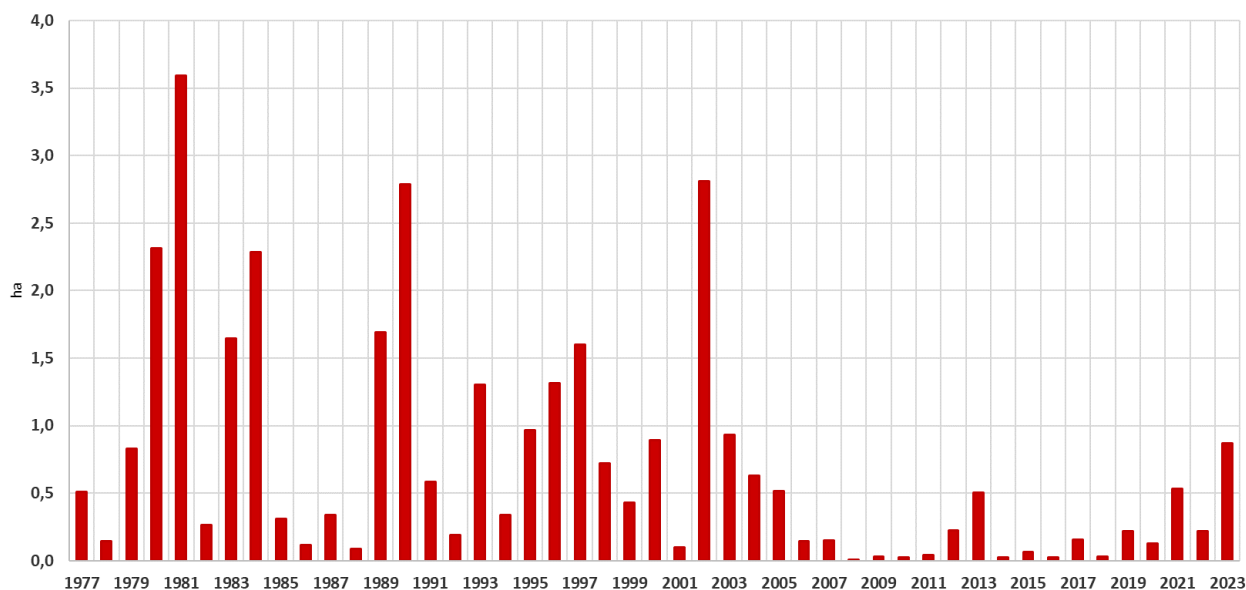


Grafico 7.4: Superficie mediamente persa per singolo incendio – Periodo 1977 – 2023

Abbiamo quindi conferma che per combattere gli incendi boschivi è fondamentale una programmazione, a monte, di opere preventive (strade forestali, bacini antincendio, condotte, vasche interrato, cartografia aggiornata) e una collaudata sinergia tra i vari Corpi di Polizia ed enti interessati allo spegnimento.

Utili sono le esercitazioni annuali che si tengono presso ciascun ispettorato forestale per testare nuovi materiali e migliorare le strategie di spegnimento di tutta la macchina operativa.

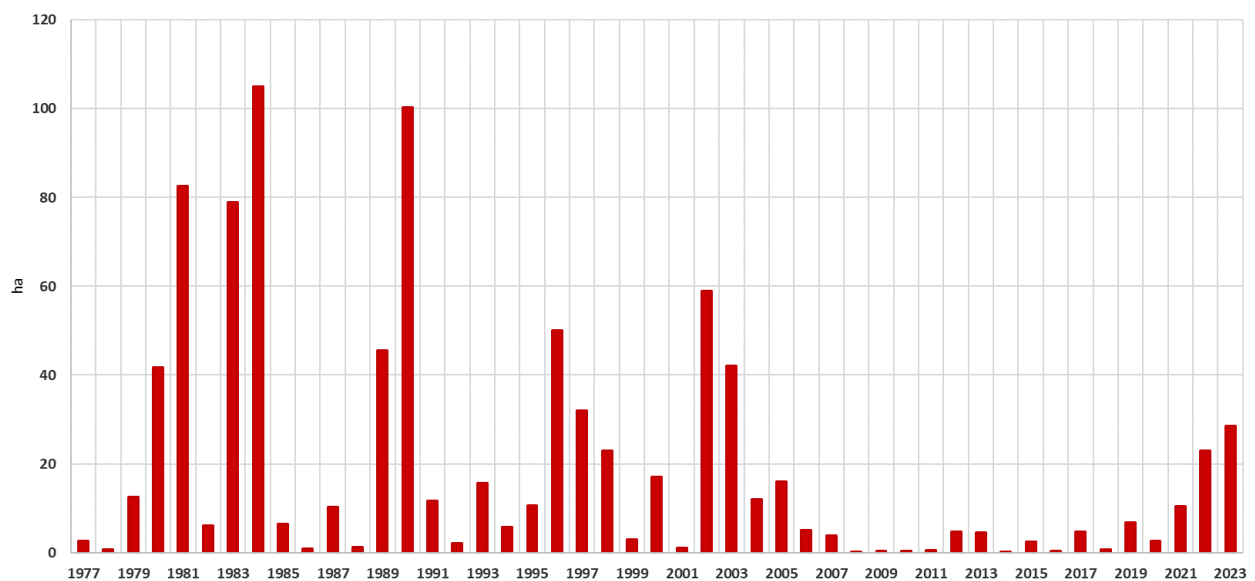
L'impiego di mezzi aerei è anch'esso basilare soprattutto in presenza di orografia in cui è difficile operare causa anche a situazioni climatiche difficili (caldo torrido) e dove le operazioni procederebbero a rilento e con gran pericolo per gli operatori che si trovano sul fronte incendio.

La spesa totale per gli spegnimenti tramite elicottero è stata di € 79.560,00 I.V.A. compresa, intervenuto 5 volte e per un totale di 34 ore e 15 minuti.

Due terzi della spesa complessiva è stata destinata all'evento di maggior magnitudo verificatosi nei pressi di Marlengo. L'elicottero infatti ha operato per ben 23 ore e 31' di volo e per una spesa con I.V.A. di € 52.934,00.

*Bosco di Marlengo (VFV Marlengo)*

Di seguito vengono riportati alcuni grafici interessanti e curiosi sul fenomeno incendi boschivi negli ultimi vent'anni e alcune immagini degli incendi nel 2023.

*Grafico 7.5: Superficie (ha) bruciata per anno – Periodo 1977 – 2023*

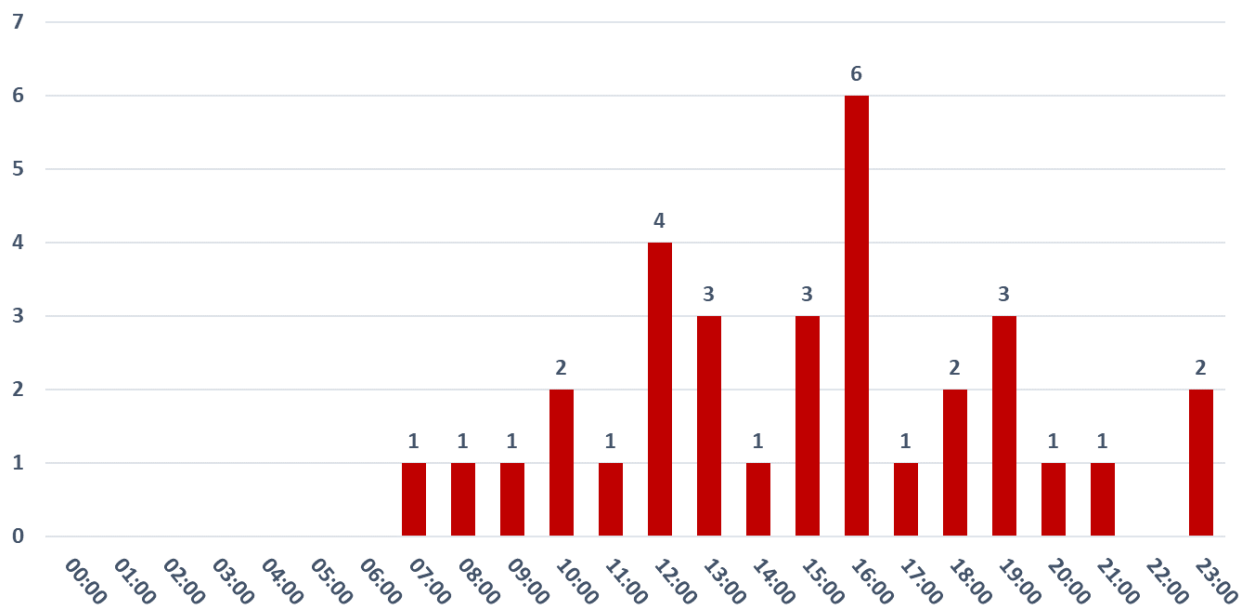


Grafico 7.6: distribuzione incendi nell'arco delle 24 ore – Anno 2023

Al seguente [LINK](#) è disponibile la lista completa degli eventi 2023.

7.3 EVENTI SIGNIFICATIVI

Bosco di Marlengo 04.02.2023 – (Facebook VWF Marlengo)

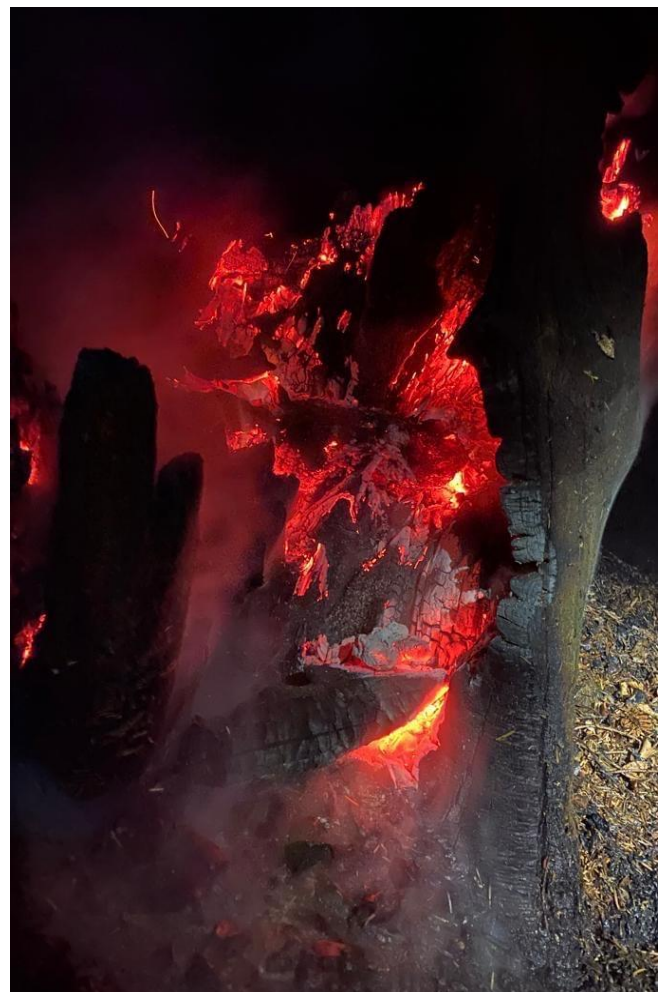


Figura 7.7: Bosco di Marlengo 04.02.2023 – (Facebook VWF Marlengo)

Il vento di föhn, molto forte sopra i 6 hPa, del 04.02.2023 è stato all'origine del vasto incendio di Marlengo. L'intensità del vento ha causato infatti la rottura di un cavo di una linea elettrica che attraversava il bosco.

Nella caduta a terra del cavo, le scintille scaturite hanno originato un vasto incendio che ha interessato una superficie di ben 25 ha di bosco ad alto fusto misto conifere e latifoglie.



Figura 7.8: Bosco di Marlengo 04.02.2023 – (Facebook VVF Marlengo)

Il forte vento di quei giorni e la zona impervia hanno tenuto impegnati numerosi forestali dell'Ispettorato forestale di Merano ed in particolare della Stazione Forestale di Lana – competente per zona - e parecchie squadre dei Vigili del Fuoco volontari del circondario e dei Vigili del Fuoco Professionali di Bolzano,

supportati dal cielo da ben 2 elicotteri per un totale di 23,5 ore di volo. Gli ultimi focolai erano ancora attivi dopo ben due settimane.



Figura 7.9: Bosco di Marlengo 04.02.2023 – [Facebook VVF Marlengo]

Il Corpo Forestale Provinciale, sia dell'ispettorato di Merano, che ufficiali della centrale di Bolzano si sono prodigati anche i mesi successivi per monitorare i danni causati dall'incendio e progettare il ripristino della superficie danneggiata.



Monte - Vadena 26.02.2023 – (Facebook VWF Vadena)

Figura 7.10: Monte - Vadena 26.02.2023 – (Facebook VWF Vadena)



Bostrico tipografo – Campo di Trens

8. MINACCE BIOTICHE DEL BOSCO

Marco Pietrogiovanna (Ufficio Pianificazione forestale)

Un'evidente relazione tra danni abiotici e biotici è riscontrabile nel caso degli attacchi del bostrico dell'abete rosso, favorito dagli schianti da vento e neve e dalla siccità. Il bostrico (*Ips typographus*) è un **insetto scoltide autoctono** che in condizioni normali rappresenta un elemento integrante dell'ecosistema boschivo, attaccando principalmente piante deboli. Esperienze precedenti mostrano che la proliferazione di insetti scoltidi dopo grandi eventi come VAIA, dipende in parte dalla disponibilità di substrato alimentare (schianti da vento e neve) e in parte dalle condizioni climatiche.

Dopo la tempesta Vaia dell'ottobre 2018, il 2019 è stato un anno di attesa: a fronte di un risultato lusinghiero in termini di massa sgomberata (ca il 70% a fine anno), il clima ha dato una mano, con una primavera ricca di precipitazioni e caratterizzata da basse temperature, condizioni sfavorevoli al volo e all'accoppiamento degli adulti svernanti.

Nel 2021, a seguito di una primavera fredda e prolungata, l'ondata di caldo a partire dall'inizio di giugno ha determinato un volo simultaneo e massiccio degli adulti svernanti del **bostrico tipografo**, che, non trovando più substrato alimentare a terra, hanno rivolto le loro pericolose attenzioni sulle piante in piedi e hanno potuto contare su un andamento dell'estate favorevole alla loro attività riproduttiva, rendendo possibile in molti casi lo sviluppo di due generazioni.

La sua gradazione, intesa come incremento demografico esponenziale, ha avuto inizio nel 2020, prima a carico di legname a terra, perlopiù schiantato dalla neve nel 2019, poi, a partire dal 2021, anche sulle piante in piedi.

Il 2022 è stato un anno di particolare successo riproduttivo per il bostrico, che ha potuto contare su un'estate calda e siccitosa, condizioni climatiche che allo stesso tempo hanno posto l'abete rosso in una condizione di forte stress. Grazie a queste condizioni, il bostrico ha potuto insediarsi in modo massiccio anche alle maggiori altitudini, che fino a quel momento erano state risparmiate.

Grazie alle generose precipitazioni e alle numerose fluttuazioni della temperatura, l'intensità dell'attacco è diminuita, questo grazie alle condizioni sfavorevoli all'attività riproduttiva del bostrico e all'accresciuta vitalità della pianta ospite indotta dall'elevata disponibilità d'acqua.

La superficie bostricata totale è del 20% inferiore a quella del 2022.

Particolarmente colpite la Val Badia e l'Alta Val Pusteria, dove la funzione protettiva dei boschi è localmente compromessa.



Per poter seguire bene la dinamica di popolazione di questo insetto si è realizzata all'indomani della tempesta "Vaia" una rete di monitoraggio composta di più di 100 trappole a feromoni, che vengono vuotate a intervalli regolari dal personale forestale. Questi dati di cattura ci danno preziose informazioni di natura scientifica e pratica. In aggiunta, la Provincia autonoma di Bolzano si giova da 2 anni di una convenzione con l'Università delle Risorse Naturali e delle Scienze della Vita di Vienna, che ha messo a disposizione il sistema "Phenips", un sistema predittivo della fenologia del bostrico su tutta la Provincia. Fino alla fine del 2023 in Provincia sono stati esboscati in totale 1,8 milioni m³ lordi di legname bostricato.

Data l'importanza del fenomeno, la Ripartizione Foreste ha messo in piedi un accurato sistema di monitoraggio e rilievo, che ha permesso di mappare le aree colpite. Questo accurato sistema permette di seguire attentamente l'evoluzione di questa minaccia, monitorando lo stato di diffusione.

8.1 STATISTICHE

L'analisi dei dati elaborati dalla Ripartizione Foreste, ha permesso di ricavare una serie di mappe e grafici che mirano a dare una risposta visiva della gravità di questa minaccia biotica.

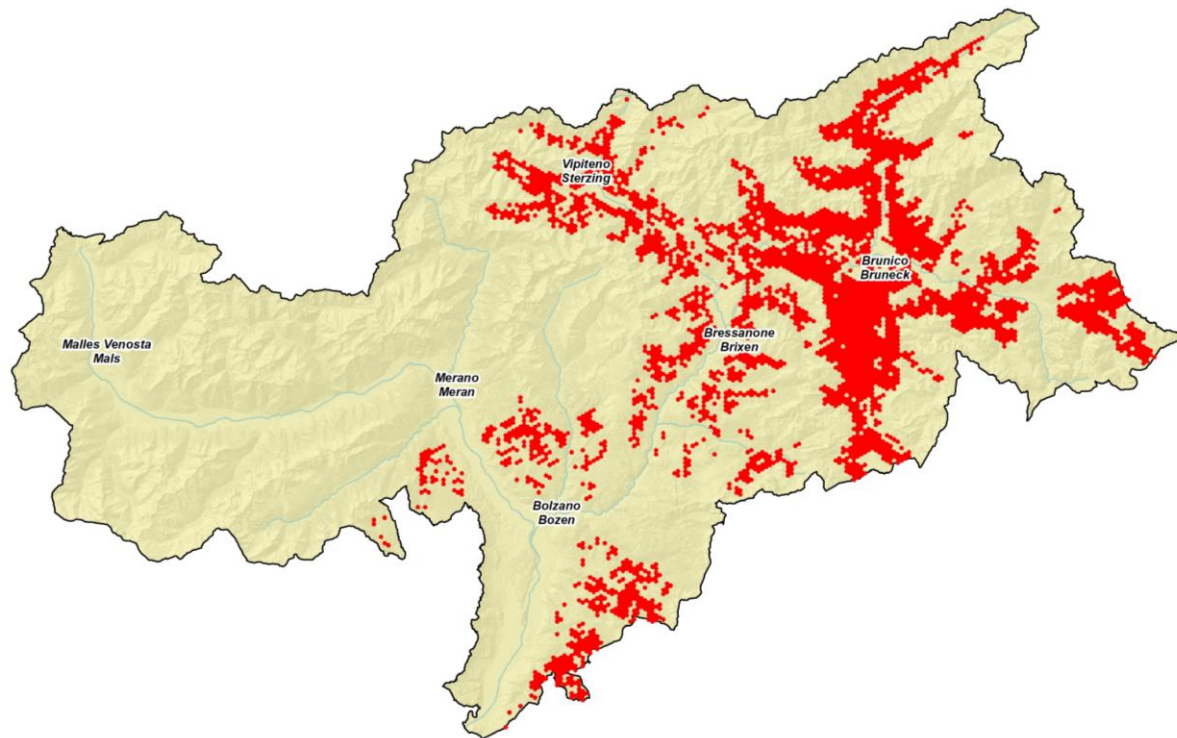


Figura 8.1: distribuzione geografica delle aree colpite da bostrico nel 2023

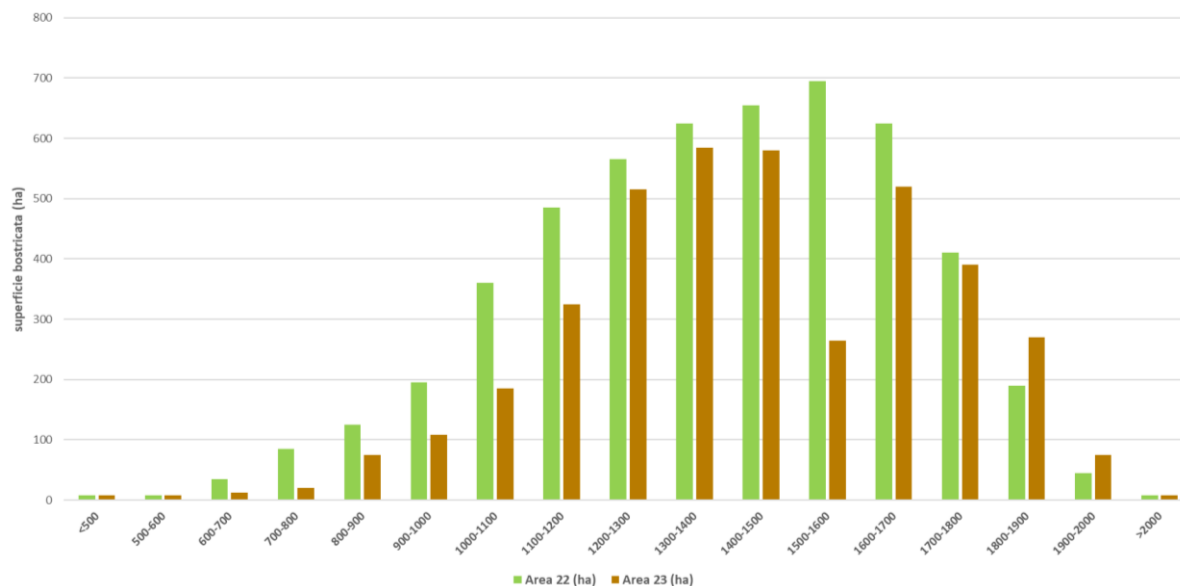


Grafico 8.2: distribuzione altimetrica delle aree bostricate (Ha)

Maggiori informazioni sono riportate qui:

<https://pericoli-naturali.provincia.bz.it/it/minacce-biotiche-al-bosco>

9. ATTIVITÀ SISMICA

È proseguita per tutto il 2023 l'attività di registrazione e valutazione dei terremoti locali da parte dell'Agenzia per la Protezione civile in collaborazione con l'Ufficio Geologia e prove materiali, l'istituto GeoSphere Austria (Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie) di Vienna, il Servizio sismico nazionale e l'istituto INGV di Roma. Nel corso dell'anno il programma di acquisizione automatica della rete sismica provinciale ha registrato con continuità le principali scosse in ambito nazionale, così come i principali eventi sismici mondiali. Occorre ricordare che, per gli eventi oltre i 50 km dai confini provinciali, la localizzazione precisa dell'epicentro è demandata ad un affinamento successivo dei dati da parte dei principali servizi sismici nazionali tramite la correlazione di un maggior numero di stazioni di registrazione distribuite su scala nazionale, europea ed internazionale. La rete sismica provinciale ha integrato nel 2006 le stazioni di misura allora esistenti in Tirolo e in Trentino con la messa in esercizio di nuove stazioni di registrazione. È seguita poi la creazione di una centrale di acquisizione ed elaborazione automatica dei dati presso il Servizio radio provinciale con fondi ricavati da diversi progetti di ricerca UE (FASTLINK TYROL, HAREIA, SEISMOSAT). Attualmente questo sistema di 10 stazioni (Figura 9.1), controllato dal software Antelope di Kinematics, salva, elabora e trasmette i dati in tempo reale alle centrali sismiche GeoSphere-Austria, OGS-Udine, ETH-Zurigo, USGS-Virginia ed INGV-Roma. Per la gestione del software e per l'elaborazione dei dati sismologici *post-evento* ci si appoggia all'istituto GeoSphere-Austria di Vienna. Le competenze sul tema pericolosità sismica ricadono in capo all'Ufficio Geologia e prove materiali, mentre la funzionalità della rete sismica viene invece garantita dal Servizio radiocomunicazioni dell'Agenzia di Protezione civile.

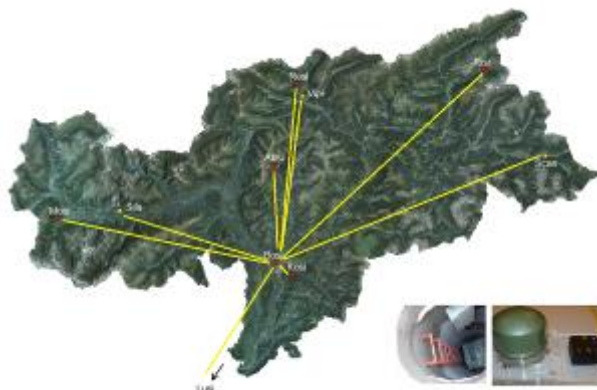


Figura 9.1: ubicazione delle stazioni provinciali.

Eventuali comunicati in seguito ad eventi sismici sono legati a valori soglia predefiniti. La rete provinciale consente comunque di registrare le numerose scosse locali di bassa magnitudo, che costituiscono l'attività microsismica di fondo del nostro territorio. La maggior parte di queste scosse, di magnitudo locale (MI) per lo più inferiore a 2.5, non sono avvertibili dalla popolazione. La distribuzione degli epicentri nel corso del 2023 conferma i dati già noti acquisiti nell'ultimo decennio, che vedono un'attività microsismica principale abbastanza continua nella zona dell'alta Val Venosta – Passo Tubre – Gruppo dell'Ortles, una leggera correlazione con la Linea Periadriatica (da est verso ovest: Linea della Val Pusteria – Linea delle Giudicarie – Val d'Ultimo) ed una terza zona di attività ad ovest del Passo del Brennero.

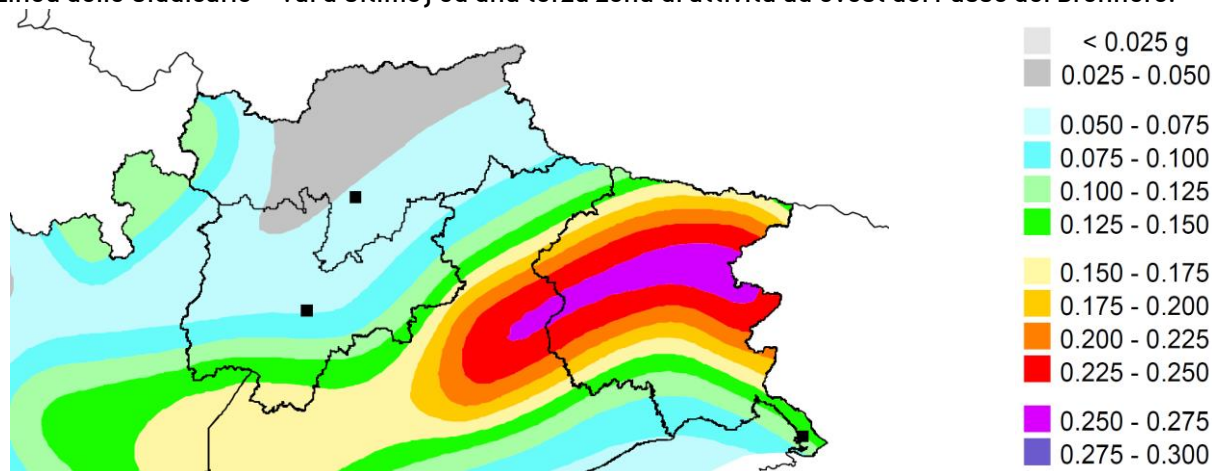


Figura 9.2: mappa di pericolosità sismica (espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi) per l'Italia nordest (Fonte INGV – Milano).

9.1 STATISTICHE

Claudio Carraro (Ufficio Geologia e prove materiali)

La Provincia di Bolzano permane, anche a seguito degli aggiornamenti della classificazione sismica nazionale degli ultimi 20 anni, un territorio a relativa bassa sismicità, nel quale, in base alle conoscenze storiche e geodinamiche attuali, permangono comunque compatibili eventi sismici di M_L pari a 5. L'attività costruttiva in Provincia di Bolzano è regolata dalle recentemente attualizzate norme tecniche per le costruzioni NTC del 2018 in base alle quali l'accelerazione sismica di progetto deve essere calcolata punto per punto tenendo conto delle amplificazioni topografiche e stratigrafiche locali nonché della vita utile dell'opera. Per quanto riguarda le regioni a noi confinanti anche il 2023 ha registrato un'attività sismica a bassa energia nella vicina Valle dell'Inn, zona Innsbruck, con possibili rapporti con il sistema di faglie inverse del Brennero.

Un'attività sismica maggiore ha interessato invece la fascia pedemontana del basso Trentino (Garda), delle Prealpi venete (Linea Schio-Vicenza) e della Regione friulana.

I dati registrati dalle stazioni contengono data, ora (espressa in tempo assoluto), durata dell'evento nonché le forme d'onda. La correlazione dei dati di più stazioni consente di definire, con buona precisione per gli eventi locali, le coordinate e la profondità dell'ipocentro e la magnitudo del sisma.

Una rete sismica efficiente dotata di sensori di elevata qualità consente il monitoraggio del territorio anche nei riguardi di altri eventi naturali o indotti dall'uomo come il verificarsi di frane da crollo, esplosioni connesse ad attività estrattiva, impatti al suolo di vario genere. Per l'accertamento di questi eventi estranei all'attività sismica naturale risulta però fondamentale l'interpretazione del sismologo.

Di fatto nel 2023 in Provincia sono state registrate 76 scosse. Le scosse più significative si sono verificate il 22.04.2023 nel Comune di Chiusa con una magnitudo M_L di 2.18, il 06.08.2023 nel Comune di Malles Venosta con una magnitudo M_L di 1.87 ed il 12.07.2023 nel Comune di Stelvio con una magnitudo M_L di 1.86. In figura 9.3 si notano due aree preferenziali di localizzazione degli epicentri: la zona del Brennero e l'alta Val Venosta, ove, anche in base alla mappa di pericolosità sismica nazionale, sono attese le accelerazioni sismiche maggiori a livello provinciale.

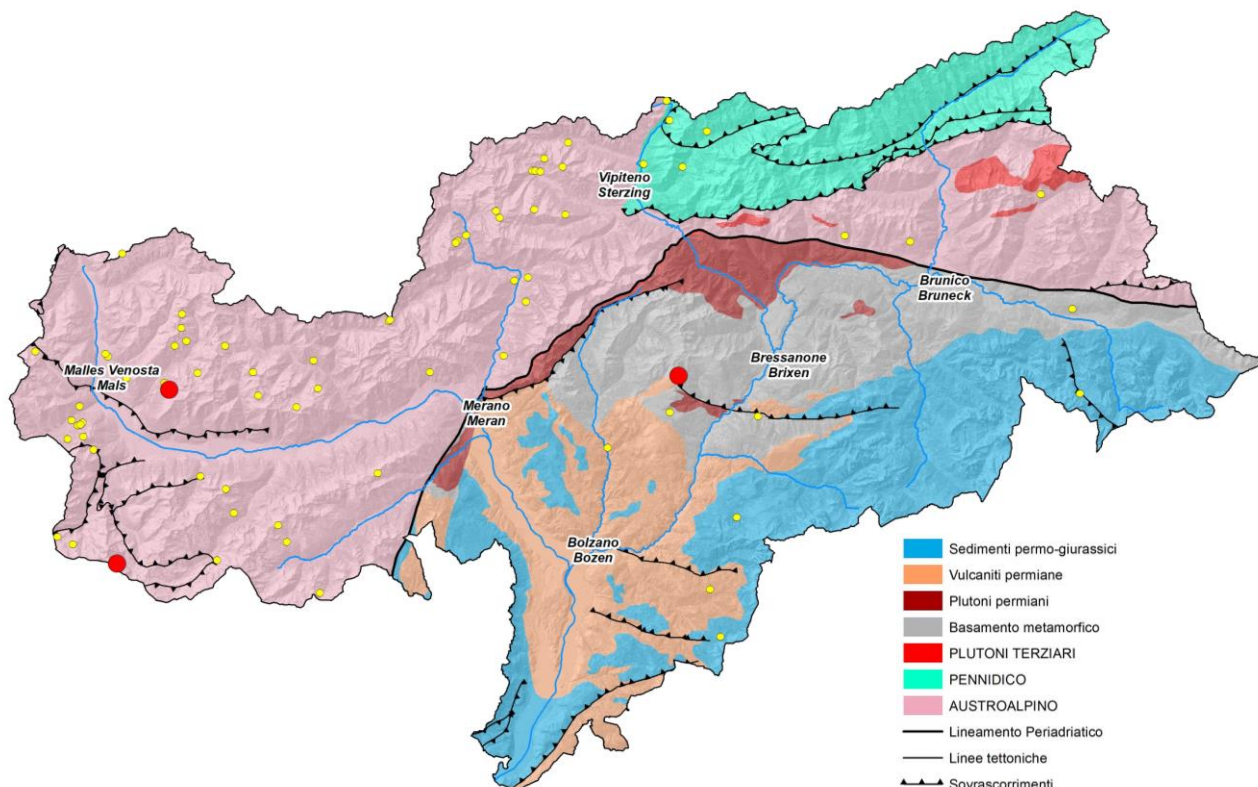


Figura 9.3: distribuzione dei terremoti sul territorio durante il 2023: i 3 punti rossi sono gli eventi con magnitudo locale (M_L) maggiore.

10. SICCATÀ E SCARSITÀ IDRICA

Roberto Dinale (Ufficio Idrologia e dighe)

Anche in Alto Adige, come nella gran parte d'Italia, il 2022 è stato l'anno meno piovoso e più caldo degli ultimi 50 anni con conseguente siccità meteorologica e idrologica, nonché impatti e non poche criticità nella gestione delle risorse idriche alla scala di tutto il bacino idrografico del fiume Adige. Questa situazione idro-meteorologica è poi continuata nella prima parte del 2023 con i deficit di precipitazione che si sono via via assottigliati a partire da metà aprile e sono poi definitivamente rientrati nel secondo semestre dell'anno con precipitazioni abbondanti soprattutto a cavallo tra ottobre e novembre.

I deflussi misurati nel 2023 alla stazione idrometrica di Bronzolo, rappresentativa dell'idrologia altoatesina, rispecchiano l'evoluzione meteorologica descritta e le portate medie mensili hanno esibito deficit crescenti rispetto al periodo climatologico 1991-2020 fino ad un -40% circa registrato ad aprile. Successivamente la tendenza si è invertita con un surplus di portata a partire dal mese di agosto culminato con il +73,4% di novembre. Complessivamente la portata media annua 2023 pari a 148,3 m³/s è risultata nella norma.



*Lago di Vernago – Senales*

Sul bacino dell'Adige la scarsità idrica si è quindi fatta sentire ed ha accompagnato la stagione irrigua solo ad inizio della primavera. Tra il 15 aprile e il 30 settembre 2023 la soglia di portata di 80 m³/s da garantire sul basso corso del fiume per limitare la risalita del cuneo salino dal mare Adriatico verso l'entroterra e non pregiudicare la qualità dell'acqua potabile direttamente captata dall'Adige è stata superata verso il basso solo 14 volte, tutte concentrate all'inizio del periodo, contro le 65 dell'anno precedente.

Per i ghiacciai altoatesini dopo il 2021/22 anche il 2022/23 è stato un anno idrologico di grande sofferenza soprattutto in virtù dell'esaurimento anticipato dell'esigua coltre nevosa invernale del 20-30% al di sotto della norma. La temperatura media annua, ancora una volta la più alta dall'inizio delle misurazioni, ha fatto il resto e di conseguenza i bilanci di massa annuali sono stati molto negativi e con perdite di equivalente in acqua comprese tra 2 e oltre 3 m si sono attestati ovunque tra i peggiori 3 di sempre.



**Autonome Provinz Bozen
Provincia Autonoma di Bolzano**

**Report Naturgefahren
Report Pericoli Naturali**