



Report Pericoli Naturali 2019

Relazione Riassuntiva Documentazione Eventi





Provincia Autonoma di Bolzano

Dirigenti responsabili

Rudolf Pollinger

Agenzia per la Protezione civile

Volkmar Mair

Ufficio Geologia e prove materiali

Günther Unterthiner

Ripartizione Foreste

Coordinamento e redazione

Centro funzionale provinciale

Testi e traduzioni

Claudio Carraro

Daniel Costantini

Omar Formaggioni

Stefan Ghetta

Pierpaolo Macconi

Diego Mantovani

Stefano Minerbi

Rudi Nadalet

Christoph Oberschmied

Dieter Peterlin

Marco Pietrogiovanna

Claudia Strada

In copertina, in senso orario:

- *colata detritica sul Rio della Sforcella nel comune di Nova Levante*
- *valanga nel Comune di Predoi*
- *incendio boschivo nel comune di San Leonardo in Passiria (foto VFV Plata)*
- *albero schiantato a Bolzano (VFV Oltrisarco – Aslago)*
- *colata detritica sul Rio di Pezzei nel comune di Curon Venosta*
- *crollo sulla linea ferroviaria della Pusteria nel comune di Vandoies*



INDICE

1. Introduzione

2. Dati generali

2.1 Inquadramento meteorologico

2.2 Statistiche

3. Idrologia

3.1 Portate idriche caratteristiche

3.2 Trasporto solido in sospensione nell'Adige

4. Pericoli idraulici

4.1 Statistiche

4.2 Eventi principali

5. Movimenti di versante

5.1 Statistiche

5.2 Eventi principali

6. Valanghe

6.1 Statistiche

6.2 Eventi principali

7. Incendi boschivi

7.1 Statistiche

7.2 L'incendio dell'anno

8. Schianti da neve

9. Attività sismica

9.1 Statistiche

Bibliografia

Allegati

- 1. Tabella riassuntiva documentazione eventi ED30 (pericoli idraulici)**
- 2. Tabella riassuntiva documentazione eventi IFFI (movimenti di versante)**
- 3. Tabella riassuntiva documentazione eventi LAKA (valanghe)**
- 4. Tabella riassuntiva documentazione AIB (incendi boschivi)**



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 che nelle vallate.

Il 2018 era stato pesantemente segnato dalla tempesta Vaia, di cui le nostre montagne portano ancora oggi vistosi segni. La pronta ed efficiente attività di sgombero e messa in sicurezza ha ridotto gli effetti degli schianti sull'equilibrio idrogeologico di corsi d'acqua e versanti. Anche grazie a questo, il 2019, dal punto di vista idrogeologico, può essere considerato un anno più "normale"; nell'arco dell'anno non sono comunque mancate diverse particolarità meteorologiche, come l'abbondante nevicata a febbraio, che ha provocato la paralisi dell'autostrada A22, il mese di maggio più freddo degli ultimi 30 anni, la precipitazione eccezionale ad inizio novembre, con fenomeni franosi e valanghivi diffusi in tutta la provincia, e la tempesta che ha colpito Bolzano il 6 agosto, con lo schianto di grandi alberi e lo scoperchiamento di tetti in città. Proprio questi fenomeni, che normalmente vengono associati a climi tropicali, potrebbero diventare sempre più frequenti anche alle nostre latitudini, se si confermassero i trend legati ai cambiamenti climatici in corso.

Il **Report Pericoli naturali** vuole offrire 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 Foreste condividono i dati ed il proprio *expertise* per produrre un documento di carattere tecnico, ma al contempo di facile consultazione e comprensione per l'utente.

L'utilità delle informazioni contenute 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 operativo che scientifico. Oltre alle finalità prettamente tecniche, le informazioni inerenti agli 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.



2. DATI GENERALI

2.1. INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

L'anno 2019 si è dimostrato uno tra gli anni più caldi rispetto alla norma sul territorio altoatesino. Gli scarti rispetto alle medie di lungo periodo sono infatti compresi tra $+1^{\circ}$ e $+1.5^{\circ}$ su gran parte del territorio. Analizzando i vari mesi si nota che solo il mese di maggio è stato più freddo del normale (si veda la figura1 relativa alla stazione di Bolzano). La temperatura massima del 2019 è stata misurata il giorno 27 giugno a San Martino in Passiria (39.9°) grazie anche alla presenza del Föhn. La temperatura minima invece si è registrata il 22 gennaio a Molini di Tures (-18.8°).

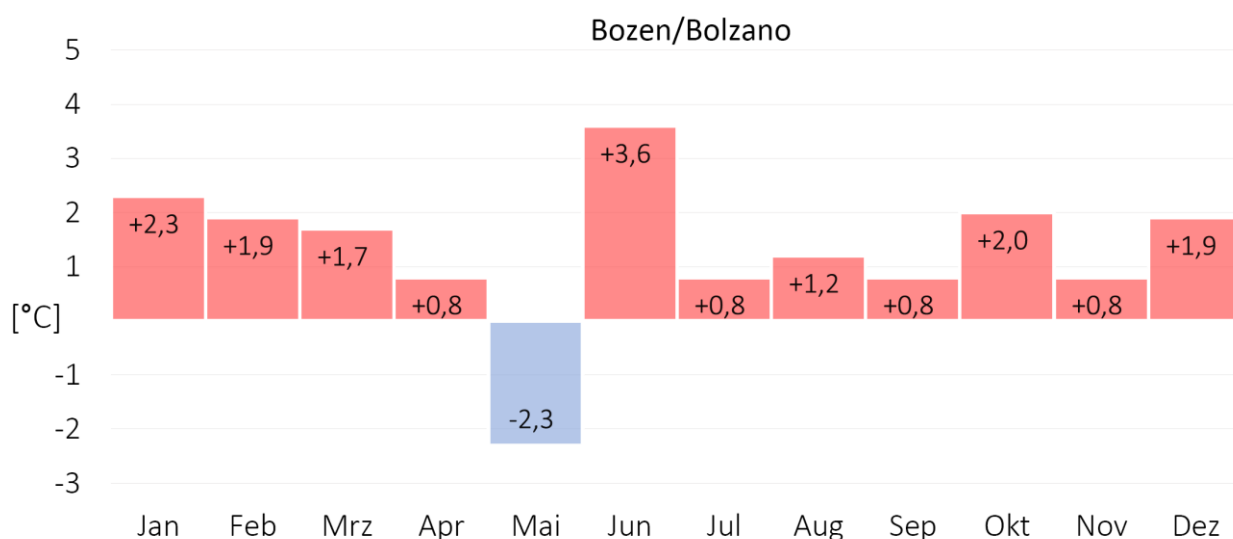


Figura 1: Deviazione mensile della temperatura rispetto alla media 1981-2010

Il 2019 è stato un anno ricco di precipitazioni. Mediamente infatti è caduto il 30% in più di pioggia/neve rispetto alla media, risultando l'anno più piovoso dal 2012 o dal 2014. Il mese di novembre, particolarmente ricco di precipitazioni, ha contribuito in modo rilevante alle cumulate annue.

L'inverno meteorologico è stato mite soprattutto alle quote più basse. Mentre nelle vallate tutti i mesi invernali sono stati più miti della norma, gennaio in quota è stato molto freddo. Dal punto di vista delle precipitazioni, il bilancio risulta prossimo alle medie grazie alla precipitazione di inizio febbraio. Solo nella parte meridionale del territorio (Bolzano), si registra nel periodo un deficit di circa il 20%. Durante il resto dell'inverno le nevicate si sono concentrate soprattutto sulla parte più settentrionale del territorio. Valori record si sono registrati nella località di Casere (Valle Aurina) dove la sommatoria di neve fresca ha raggiunto ben 5,6 metri.

Di seguito il dettaglio dei singoli mesi.

Durante il mese di **gennaio** il tempo è stato molto differente passando da nord a sud della provincia. Mentre infatti a nord si sono registrate nevicate abbondanti soprattutto nel primo periodo, a sud è prevalso il sole con Föhn nelle valli. Anche dal punto di vista termico si evidenziano notevoli differenze tra i fondivalle, più miti del normale, e le aree più in quota.

Il mese di **febbraio** è iniziato con intense e diffuse nevicate fino nei fondivalle. Tra i giorni 1 e 2 febbraio è caduta in 24 ore una quantità di precipitazione che generalmente si registra in due mesi, provocando problemi alla circolazione sull'autostrada del Brennero in Alta Val d'Isarco. Di seguito, soprattutto durante



la seconda parte del mese, il tempo è stato caratterizzato dalla presenza di un campo di alta pressione con tanto sole e temperature elevate.

Il mese di **marzo** è stato complessivamente più mite della norma. Dal punto di vista della precipitazione si registra una marcata differenza tra nord e sud: in Alta Val d'Isarco la precipitazione cumulata è stata superiore del 30% rispetto alla media di lungo periodo, nella zona di Bolzano invece si è registrata solo la metà della precipitazione attesa.

Il mese di **aprile** è stato molto variabile con precipitazioni abbondanti e temperature leggermente più miti rispetto alla norma. Nel corso del mese ci sono stati due irruzioni fredde, con precipitazioni copiose: ad inizio mese correnti da sud hanno provocato condizioni di Stau con precipitazioni ad iniziare dal giorno 2, nevose solo in quota. Durante la notte tra il giorno 4 ed il 5, si è assistito ad una diffusione ed intensificazione dei fenomeni su tutto il territorio con limite della neve in abbassamento. Gli apporti di pioggia più consistenti si sono verificati tra la Val d'Ultimo, Merano e la Val Passiria, nel gruppo dell'Ortles e anche sulle Dolomiti meridionali. Presso la stazione di Pian dei Cavalli in Val d'Ultimo (2255 m) la neve fresca ha raggiunto i 135 cm. Quasi un metro invece è caduto sull'Alta Passiria ed a Obereggen. Tra il 28 e il 29 aprile un fronte freddo ed una depressione sull'Adriatico hanno riportato l'inverno nelle vallate più in quota. Durante questo evento le precipitazioni sono risultate più abbondanti sulle Dolomiti ed in Alta Val Pusteria, in parte anche sul gruppo dell'Ortles. Presso la stazione di Prati di Croda Rossa (1910 m) la neve fresca ha raggiunto gli 80 cm. Nella cittadina di Sesto invece si sono registrati oltre 40 cm, a San Candido 35 cm circa.

Il mese di **maggio** è stato caratterizzato da temperature complessivamente più basse della norma - il più freddo dal 1991 - e da nubi con frequenti precipitazioni. Un'intensa irruzione di aria fredda è avvenuta durante i primi giorni, riportando la neve fino alle vallate più in quota e gelo durante la notte. L'evento è iniziato nella notte tra il giorno 4 ed il 5 ed ha portato a precipitazioni intense con nevicate fino a quote basse. Gli apporti più consistenti di precipitazione sono stati rilevati sulle Dolomiti: a Obereggen, Alpe di Siusi, Prati di Croda Rossa/Sesto sono caduti tra 50 e 70 cm di neve fresca; in Val Gardena, Val Badia e altopiano del Monte Regolo circa 30 cm, mentre a nord gli apporti sono stati molto inferiori. Durante l'evento si sono registrate forti raffiche di vento, con punte fino a 84 km/h a Salorno e 68 km/h a Nova Ponente. Le temperature, come già descritto, sono state particolarmente basse: a Bolzano le massime hanno raggiunto 12° mentre a Dobbiaco il termometro si è spesso fermato su valori prossimi allo 0°. Nella notte tra il giorno 6 ed il 7 il vento da nord si è attenuato permettendo un consistente raffreddamento anche grazie al cielo sereno. Per ovviare al pericolo di gelate in agricoltura si è quindi ricorso all'irrigazione o, dove non possibile, all'accensione di candele di paraffina. Mentre in Bassa Atesina e Val d'Adige le temperature minime sono state prossime o su valori lievemente superiori allo 0°, in Val d'Isarco e soprattutto in Alta Venosta sono state negative: Bressanone/Varna -0.4°, Oris/Lasa -2.4°. Valori termici così bassi vengono raramente registrati in questo periodo dell'anno: è stata una delle notti più fredde di maggio degli ultimi 30 anni.

L'estate meteorologica 2019 è stata caratterizzata da temperature particolarmente elevate, inserendosi addirittura al terzo posto nella serie storica che risale al 1850, dietro allo stesso periodo del 2003 e 2015. Peculiare è il fatto che quest'anno il mese di giugno è stato più caldo di luglio. Durante il periodo estivo si sono registrate due intense ondate di calore con diversi giorni con temperature massime oltre i 35° (a fine giugno e luglio). Complessivamente si sono registrati oltre 66.000 fulmini; due giorni su tre sono stati caratterizzati dalla presenza di almeno un temporale sul territorio. Il giorno in assoluto più ricco di fulmini dall'inizio delle misure nel 2006 è stato il 25 luglio 2019 con quasi 14.000 eventi. A Velturmo si è registrata la densità maggiore con 24 fulmini per km², seguito da Varna e la Val Sarentino, mentre il valore più basso si ritrova come accade spesso in Val Venosta. Malgrado il gran numero di temporali, gli apporti di pioggia sono risultati generalmente inferiori del 10%-30% rispetto alle attese.

Il mese di **giugno** è stato particolarmente caldo grazie alle temperature da record dell'ultima settimana. Analizzando infatti le serie storiche dall'inizio delle misure nel 1850, risulta che solo il mese di giugno del 2003 ha registrato temperature ancora più elevate. A San Martino in Passiria è stata registrata la temperatura più elevata (39,9°) anche a causa del Föhn da nord. Tale valore è risultato essere per l'Alto



Adige anche il record per il mese di giugno ed molto prossimo al valore più alto in assoluto, misurato a Termeno nell'agosto 2003 (40,1°). Anche in altre stazioni si sono raggiunti dati record assoluti all'interno delle singole serie storiche: Merano (39,8°), Plan Passiria (29,1°), Silandro (37,5°), Solda (28,6°), San Valentino alla Muta (30,3°), Brennero (31,0°), Sarentino (35,4°), Nova Ponente (31,8°) e Bronzolo (39,6°). In montagna ad inizio mese la neve al suolo era ancora molta: 2,5 m a Madriccio (2825 m) sopra Solda. Grazie alle temperature elevate, in particolare nell'ultima settimana, si è assistito ad un rapido scioglimento.

Il mese di **luglio** è stato caratterizzato da un numero molto elevato di fulmini, il record dall'inizio delle misure nel 2007. Secondo il sistema di rilevamento Nowcast si sono verificati infatti oltre 38.000 eventi sull'Alto Adige.

Il 6 luglio una linea temporalesca in arrivo dalla Svizzera ha interessato il territorio; i danni più rilevanti per le raffiche di vento (ai tetti delle case e per alberi abbattuti) sono stati registrati nei comuni di Termeno, Ora e Nova Ponente.

Le raffiche più forti sono state rilevate a Nova Ponente (114 km/h) e ad Egna (84 km/h). Le temperature sono state di circa 1° superiori alle medie.

Il mese di **agosto** di quest'anno è stato caratterizzato da temperature superiori alla norma, mentre gli apporti di pioggia sono risultati prossimi ai valori attesi. Durante il mese, si sono verificati dei temporali intensi sull'Alto Adige, tra cui l'evento verificatosi a Bolzano il giorno 6: il temporale si è formato sull'Alta Venosta e si è lentamente spostato verso sudest interessando la Val d'Ultimo, la Val d'Adige, Bolzano e l'altopiano dello Sciliar. La stazione meteorologica di Bolzano ha rilevato raffiche di vento fino a 72 km/h e addirittura 27 mm di pioggia in 20 minuti, nuovo record nel capoluogo dal 1928. Oltre alla pioggia è caduta della grandine con diametro fino a 2 cm; per ritrovare un evento simile si deve risalire al 24 giugno 2008. L'evento ha provocato ingenti danni alle colture agricole ed alla produzione del vino nell'area di Bolzano e nei comuni limitrofi.

Anche il mese di **settembre** è stato più mite della norma malgrado l'intensa irruzione di aria fredda che ha interessato le quote medio-alte attorno al giorno 8.

Il mese di **ottobre** è stato caratterizzato da temperature miti e precipitazioni sostanzialmente nella norma.

Il mese di **novembre** è stato estremamente piovoso e ricco di neviccate. Una serie di depressioni mediterranee hanno infatti causato abbondanti precipitazioni con innumerevoli problemi per la caduta di alberi, interruzioni della fornitura elettrica e chiusura strade. Mediamente è caduto circa il quadruplo della precipitazione media del periodo. Spiccano i dati della Val Pusteria: in alcune località la precipitazione mensile rappresenta il massimo assoluto dall'inizio delle misure per il mese di novembre.

Il mese di **dicembre** è stato piuttosto mite e, in alcuni settori del territorio, più piovoso della norma.

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

	Temperatura massima	San Martino in Passiria, 27 Giugno: 39,9°C
	Temperatura minima	Molini di Tures, 22 Gennaio: -18,8° C
	Velocità massima del vento	In valle: Salorno 117 km/h – 25 luglio In quota: 156 km/h Zaufenkofel – 14 dicembre
	Giornata con più fulmini	25 luglio: quasi 14.000 fulmini
	Fulmini estate 2019	Con circa 66.000 fulmini, l'estate 2019 si attesta ad un valore superiore a quello annuale dell'anno precedente (2018)
	Densità massima fulmini 2019	25 fulmini per km ² a Velturmo

Tabella 1: alcuni dati meteorologici significativi del 2019



A puro scopo indicativo, si riportano inoltre: la serie storica della temperatura media annua a Bolzano; la serie storica della precipitazione totale annua registrata a Bolzano; precipitazione giornaliera nel mese di novembre (mese con precipitazioni più abbondanti) a Bolzano.

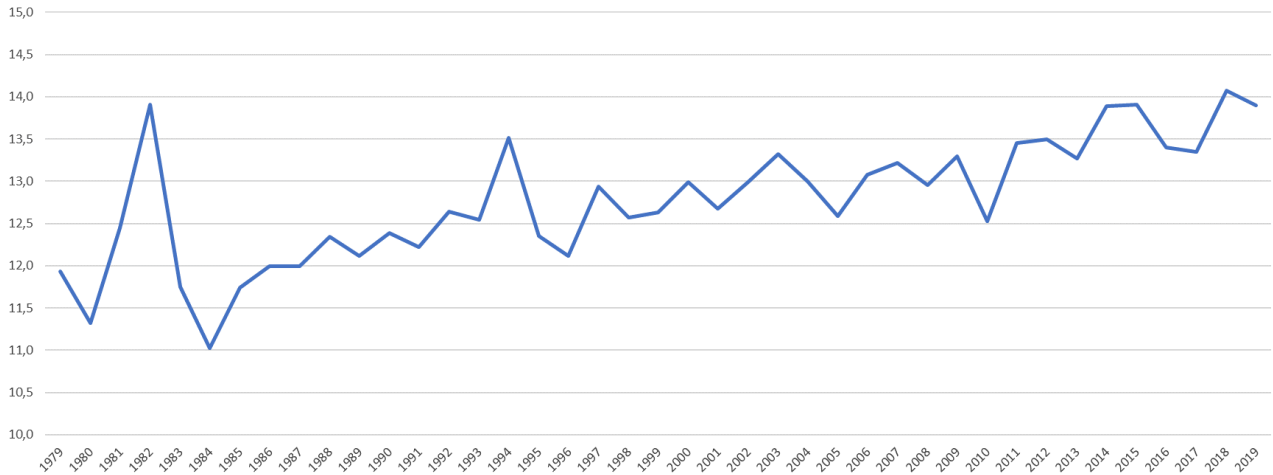


Grafico 1: serie storica della temperatura media registrata a Bolzano (1979 - 2019)

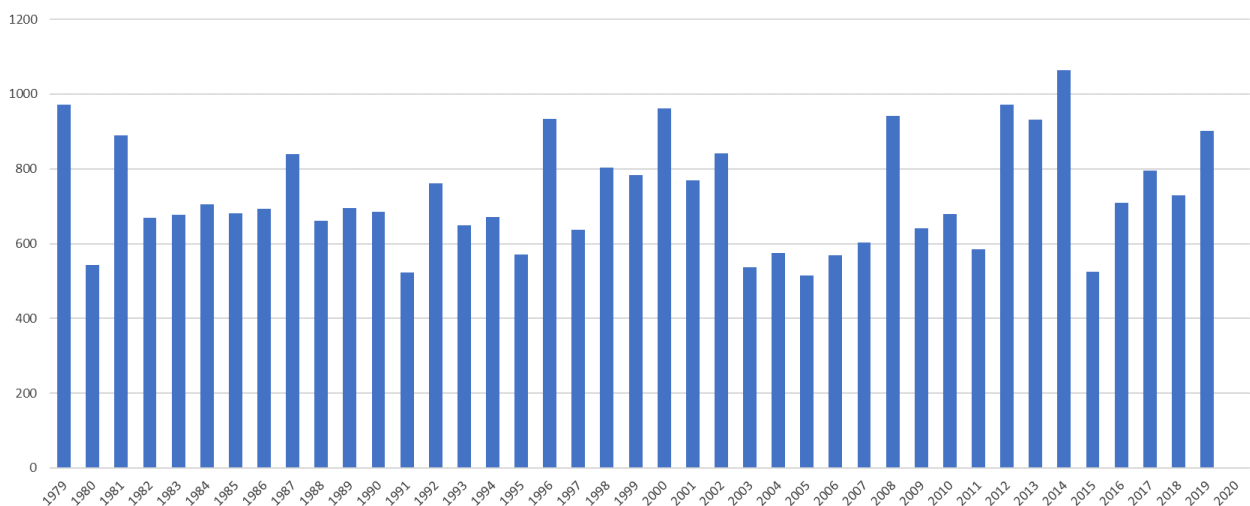


Grafico 2: serie storica delle precipitazioni misurate a Bolzano (1979 - 2019)

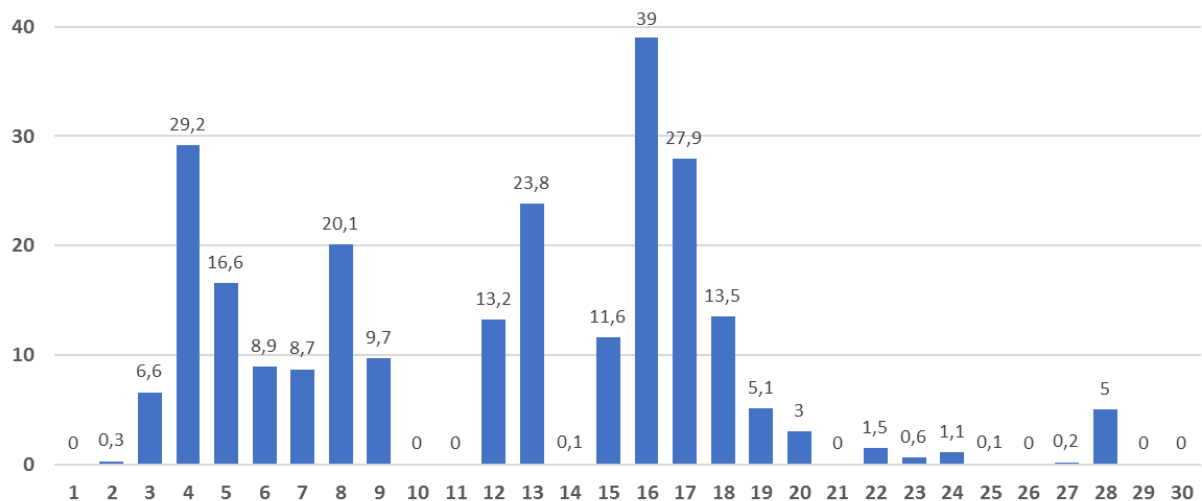


Grafico 3: precipitazione giornaliera nel mese di novembre a Bolzano

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.), e rispetto agli incendi. L'inverno 2018/2019, rispetto all'annata precedente, ha evidenziato una prevalenza di precipitazioni nevose nei primi mesi dell'anno 2019 e un conteggio di eventi valanghivi numericamente dimezzato rispetto alla stagione precedente. Le abbondanti precipitazioni dell'11-12 novembre 2019, hanno assunto carattere nevoso a partire dai 500-700 m di quota; questo spiega la ridotta risposta idrologica di fiumi e torrenti, di conseguenza il basso numero di eventi idraulici; al contrario, i versanti hanno reagito in maniera diffusa ed evidente, come testimoniato dal numero di eventi legati a movimenti gravitativi. (Grafico 4 e Figura 2).

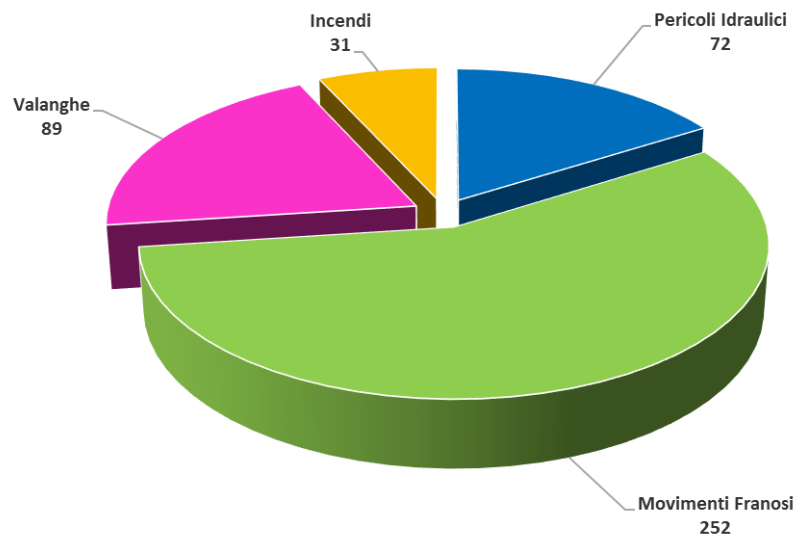


Grafico 4: distribuzione degli eventi 2019 per tipologia di pericolo naturale

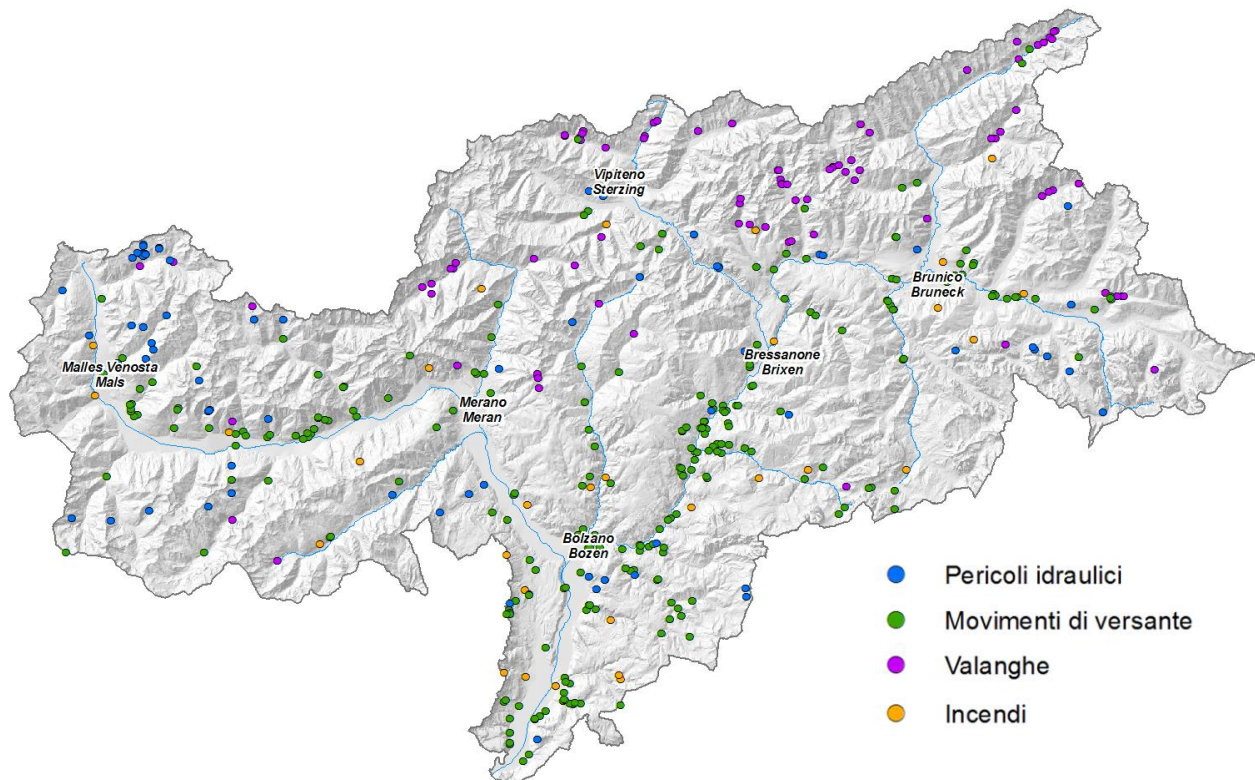


Figura 2: distribuzione geografica degli eventi naturali del 2019 in Alto Adige

3. IDROLOGIA

3.1 PORTATE IDRICHE CARATTERISTICHE

I primi tre mesi dell'anno in rassegna sono stati in linea con la media del lungo periodo (vedi raffigurazione sottostante). L'aumento della temperatura ad aprile ha comportato una escursione della portata media mensile attorno al 75esimo percentile del dato a lungo termine. A maggio invece si constata una portata sotto la media. Il mese di giugno ha fatto registrare una portata media mensile molto elevata. La causa di questo valore medio molto elevato è da ricercarsi nelle nevicate registrate a fine inverno ovvero inizio primavera e nelle successive settimane con temperature sotto alla media stagionale. Questo ha comportato uno scioglimento della neve posticipato. Date le nevicate molto tardive, la neve presente era ancora abbondante, anche a quote relativamente basse. I tre mesi successivi di luglio, agosto e settembre sono stati caratterizzati da deflussi leggermente sotto la media. Ottobre invece ha fatto registrare un evidente discostamento verso il basso dalla media del lungo periodo. Gli ultimi due mesi dell'anno hanno poi fatto segnare delle medie mensili ben al di sopra del 75esimo percentile del dato di lungo periodo. Responsabili per questi valori sopra la norma sono le forti precipitazioni che si sono verificata a novembre. La portata media per l'anno 2019 si colloca leggermente sopra alla media del lungo periodo.

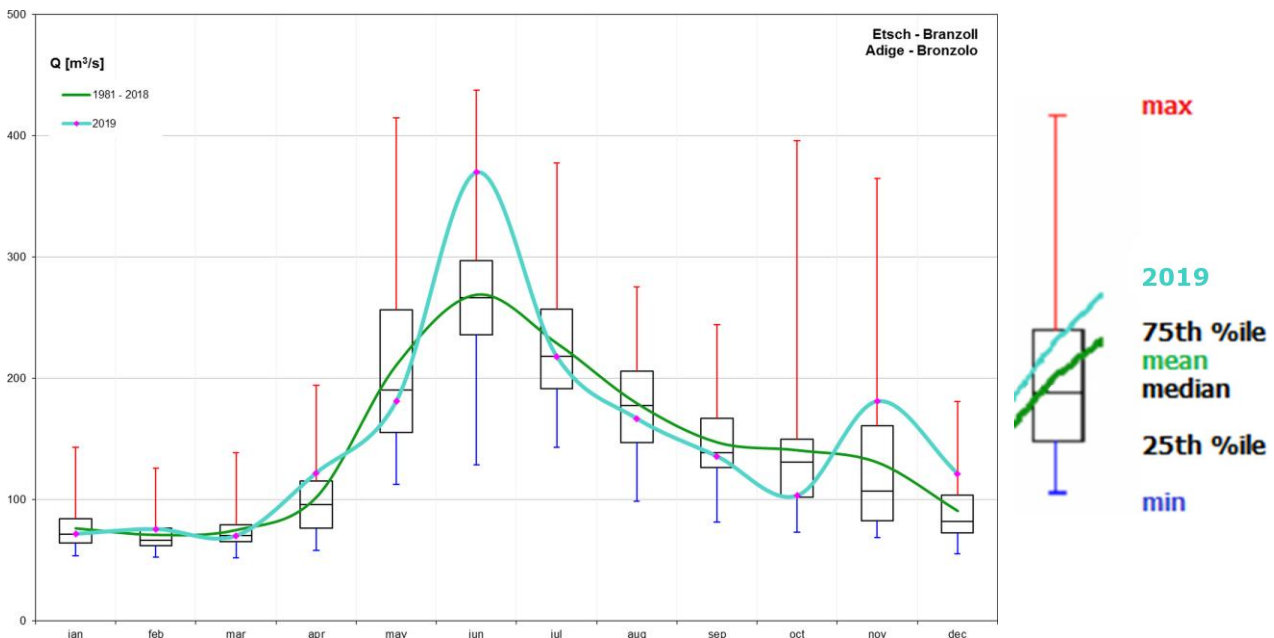


Grafico 5: Confronto delle portate medie mensili (Q_{mean} [m^3/s]) nel periodo 1981-2018 con quelle del 2019, registrate presso la stazione idrometrica di Bronzolo sull'Adige

3.2 TRASPORTO SOLIDO IN SOSPENSIONE NELL'ADIGE

Nel 2019 presso la stazione idrometrica di Ponte Adige sono transitate circa 350.000 tonnellate di sedimento in sospensione. Il calcolo è basato sui valori di torbidità registrati in continuo e sui campioni d'acqua prelevati ad intervalli regolari. La curva cumulata del carico di sedimento in sospensione (Figura 3) evidenzia due fasi di forte incremento caratterizzate entrambe da temperature al di sopra della media. La prima, coincidente con il mese di giugno, corrisponde al periodo di forte fusione della neve, la seconda, compresa tra la fine di luglio e i primi di settembre, a quello di scioglimento dei ghiacciai accompagnato da frequenti precipitazioni convettive.

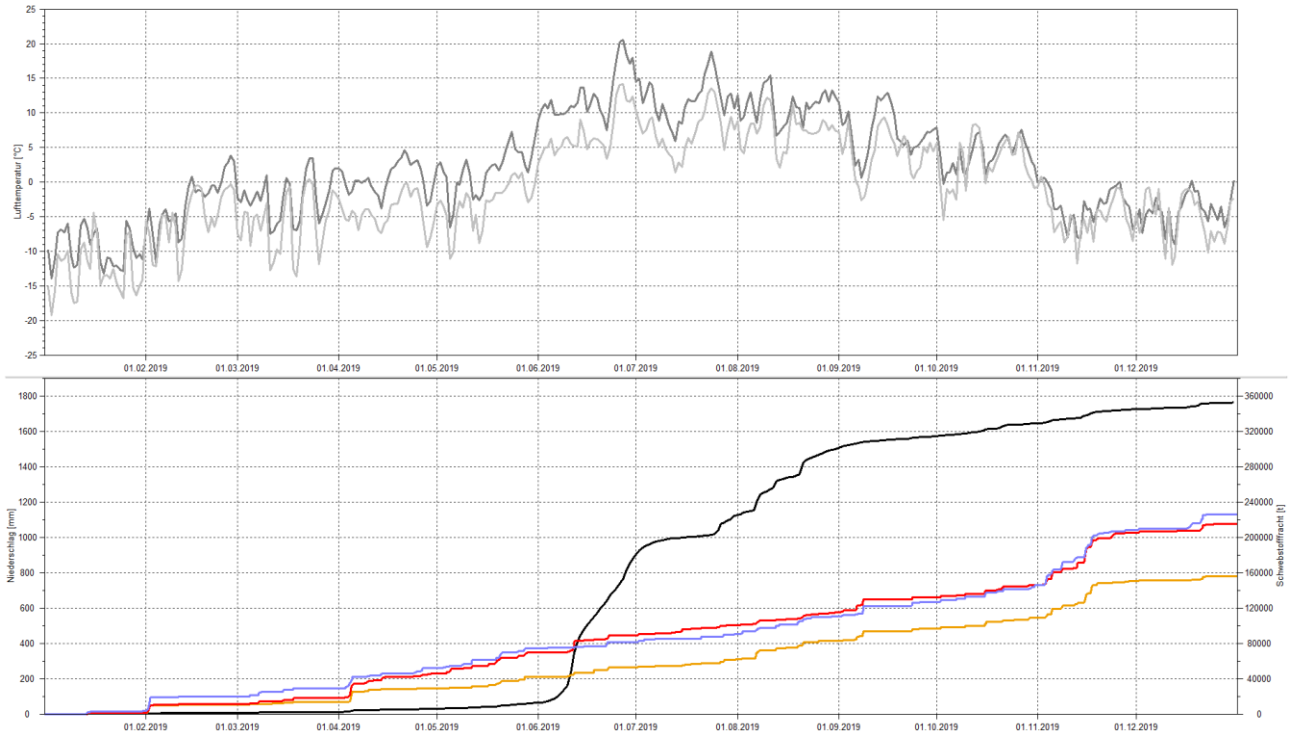


Figura 3: carico solido cumulato [t] dell'Adige a Ponte Adige (nero). Precipitazione cumulata [mm] (San Martino in Passiria, magenta; Martello di Dentro, rosso; Lasa, arancione). Temperature medie giornaliere [°C] (Belpiano - 2040 m s.l.m., grigio scuro; Madriccio - 2825 m s.l.m., grigio chiaro)

Durante i soli mesi estivi l'Adige a Ponte Adige ha trasportato circa 290.000 tonnellate di materiale fine, ovvero oltre l'80% del carico solido annuale (Figura 4). Giugno è risultato il mese con il trasporto più elevato (46%), seguito da agosto (21%) e da luglio (14%), mentre febbraio ha fatto registrare il valore più basso dell'anno (0,2%).

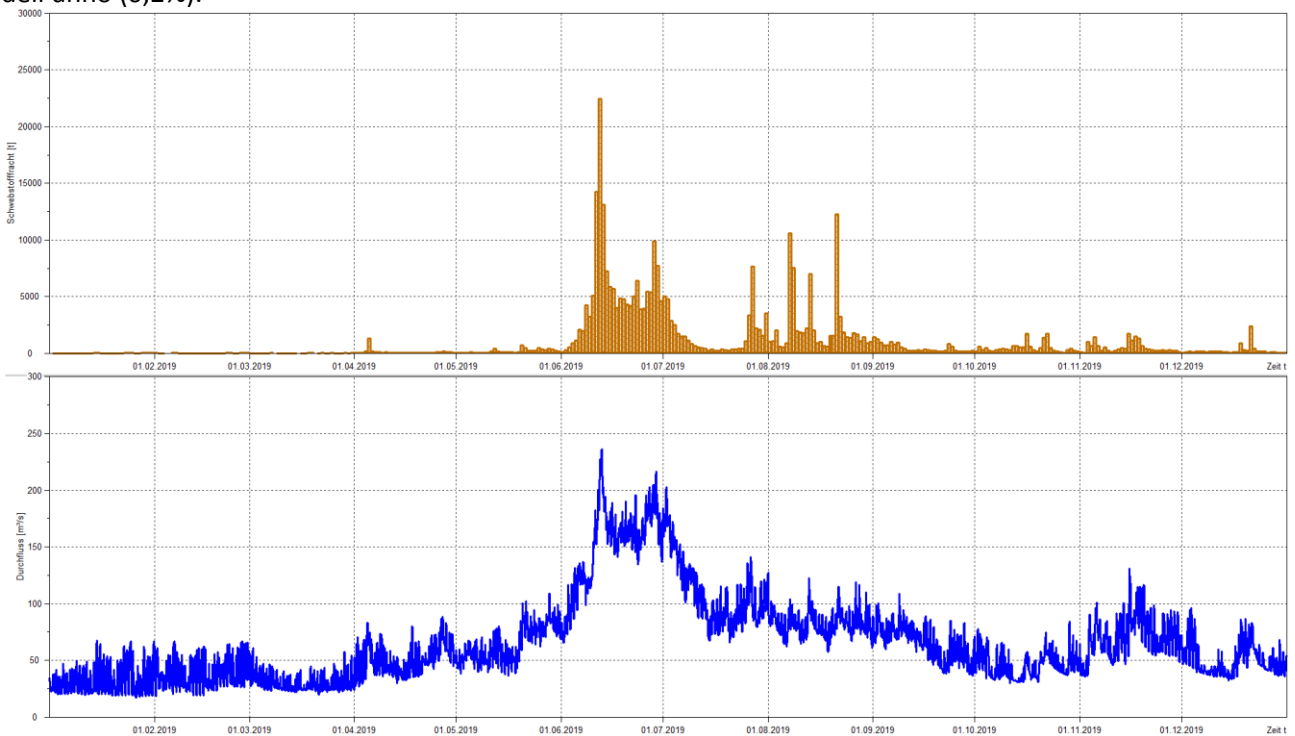


Figura 4: carico solido giornaliero [t] dell'Adige a Ponte Adige (marrone) e portata liquida [m³/s] (blu)



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.

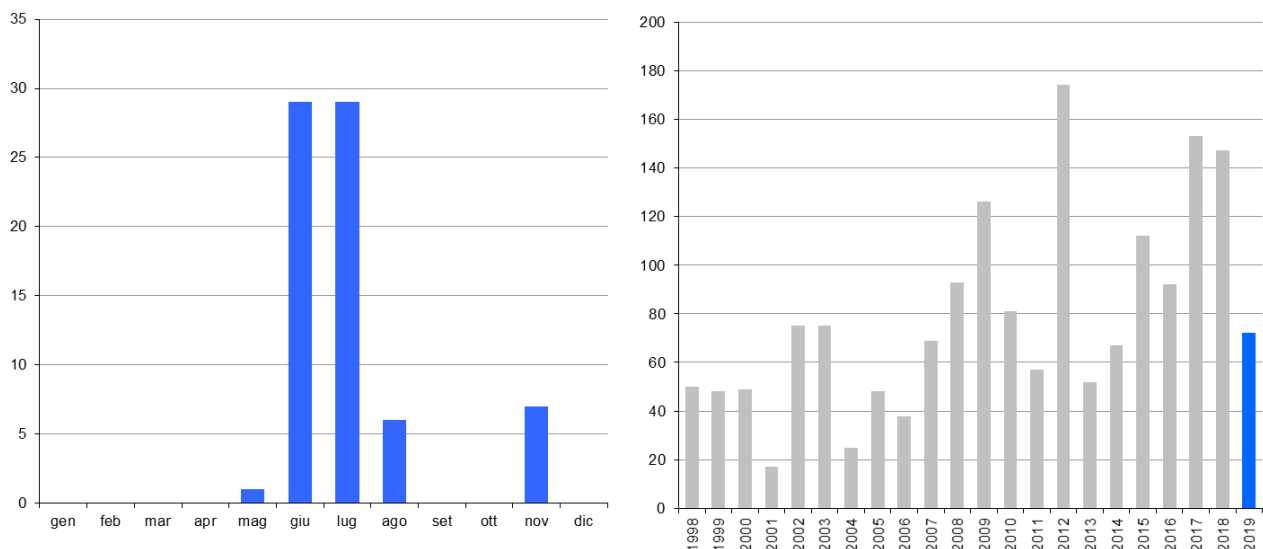
Il rilievo in campo prevede:

- la raccolta dei principali dati di processo
- la documentazione fotografica (2.150 foto catalogate ed archiviate nel 2019)
- 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

Nel 2019 nel sistema ED30 sono stati documentati in totale 57 eventi di tipo idraulico, un numero decisamente inferiore rispetto all'anno 2018 che aveva segnato quota 156; a questi si devono aggiungere alcuni eventi di colata detritica documentati dall'Ufficio Geologia; inoltre alcuni eventi franosi documentati in ED30 vengono assegnati per la statistica agli eventi di versante (capitolo 5); in questo senso si spiegano le discrepanza tra numero di eventi documentati ed i grafici sottostanti. La distribuzione temporale degli eventi rilevati nel 2019 (Grafico 6) è stata caratterizzata dalla consueta tendenza di presenza di eventi durante il periodo estivo, innescati nella maggior parte dei casi da fenomeni temporaleschi.

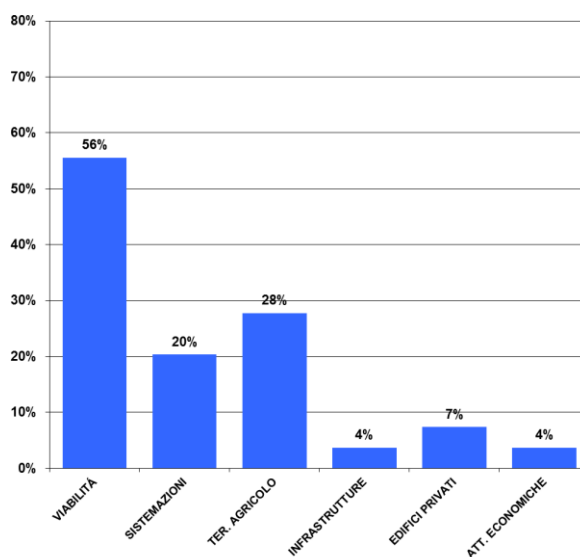
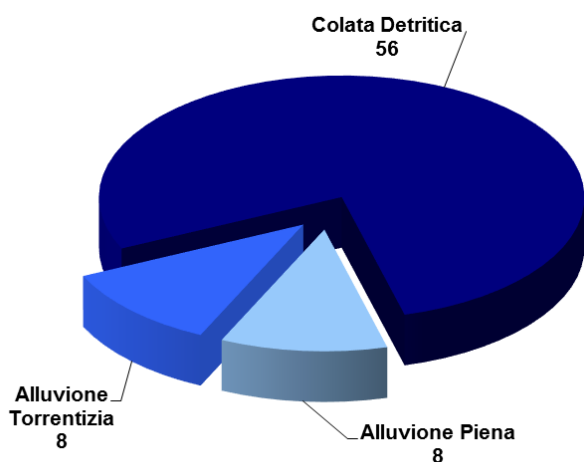


Grafici 6 e 7: distribuzione cronologica degli eventi di tipo idraulico rilevati nel 2019 e nel periodo 1998-2019

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 2019, le colate detritiche; le alluvioni torrentizie e le alluvioni fluviali sono state eguali in numero (Grafico 8). I danni più frequenti si registrano come di consueto su viabilità, sistemazioni e sui terreni agricoli (Grafico 9).



Grafici 8 e 9: caratterizzazione degli eventi di tipo idraulico e frequenza dei danni

In figura 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.

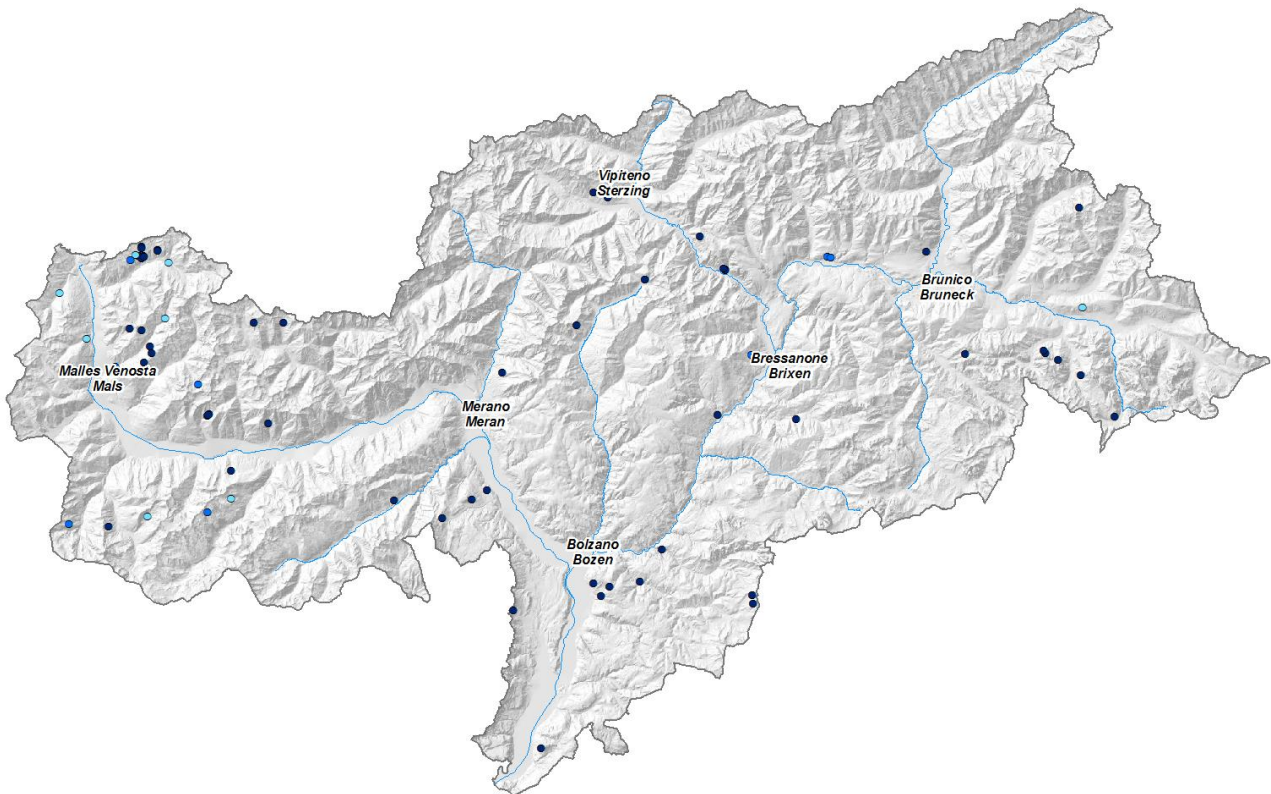


Figura 5: distribuzione geografica degli eventi di tipo idraulico del 2019 in Alto Adige

Le colate detritiche di norma si generano in seguito a precipitazioni a carattere temporalesco. Nel grafico 10 viene riportato un confronto tra gli eventi di colata detritica e i fulmini registrati dal sistema nel periodo estivo. Un'analisi approfondita, condotta anche a livello di singolo evento, della correlazione fulmini-colate detritiche potrebbe essere utile alla definizione di procedure di preallertamento, che notoriamente risultano problematiche per fenomeni così rapidi.

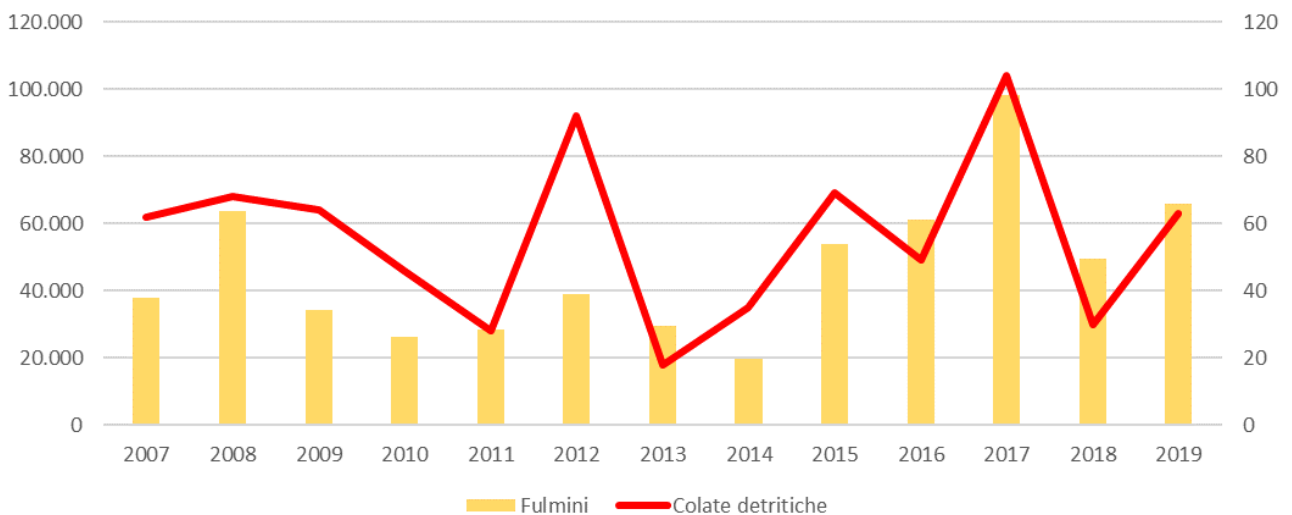


Grafico 10: confronto tra eventi di colata detritica e fulmini nel periodo 2007-2019

4.2 EVENTI PRINCIPALI

Rio Pezzei, Curon Venosta - 11 e 16 giugno

Negli ultimi anni la Vallunga viene regolarmente interessata da eventi calamitosi; nel 2016 una serie di colate ha isolato gli abitanti delle zone più interne, mentre nel 2018 numerose valanghe per poco non si sono trasformate in tragedia. Nel 2019 il Rio Pezzei è stato interessato da due eventi di colata detritica nell'arco di una settimana, tra l'11 e il 16 giugno. Talvolta il verificarsi di un evento di colata non ha l'effetto di scaricare la pericolosità potenziale del bacino, ma può anche avere l'effetto contrario, destabilizzando il bacino rendendolo più reattivo nel caso di un evento meteorologico immediatamente successivo.



Figura 6: in entrambi gli eventi il materiale ha invaso la strada provinciale della Vallunga (sinistra), che già nel 2018 era stata interrotta da diversi eventi (destra)

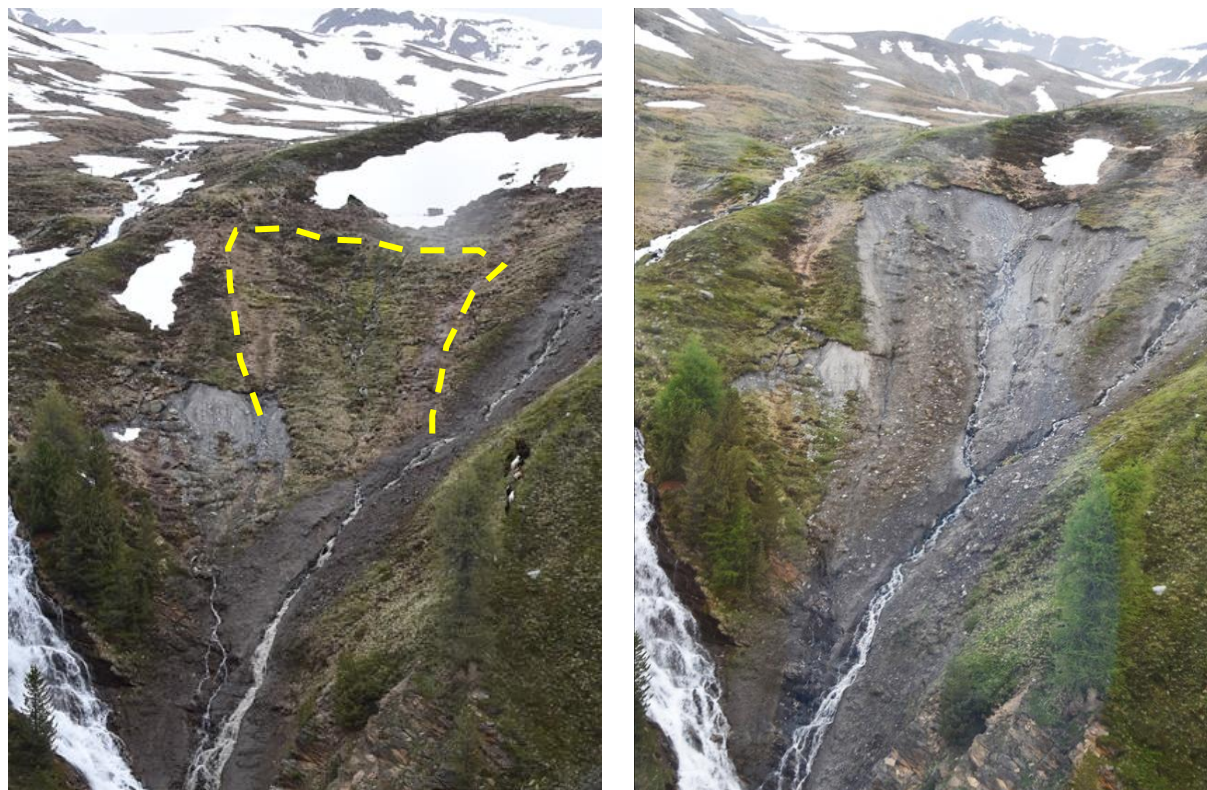


Figura 7: le foto da elicottero mostrano il cedimento "regressivo" presso il salto morfologico che caratterizza diversi bacini sul versante nord della Vallunga

Rio Carlino, Curon Venosta – 17 giugno

Rio Pizzo di Roia, Curon Venosta – 17 giugno

Il naturale dinamismo degli alvei è caratterizzato da cambiamenti progressivi, legati alle variazioni ordinarie delle portate liquide e solide, o improvvisi, quando eventi di una certa magnitudo possono dare una nuova “forma” al torrente. La possibilità degli alvei di divagare è una “libertà” che nel tempo è stata limitata dall’intervento dell’uomo. Il prezzo da pagare sono i danni a terreni agricoli ed alle infrastrutture prossime alle sponde quando il torrente tende a riprendersi lo spazio.



Figura 8: i fenomeni di erosione ad infrastrutture e terreni prossimi al fiume (a sx erosioni sul Rio Carlino, al centro e a dx i danni provocati dal Rio Pizzo di Roia)

Rio della Costa, Senales - 17 giugno

Rio di Tarres, Stelvio – 11 giugno

Molti bacini di alta montagna sono soggetti sia a colate detritiche che a valanghe. Soprattutto in eventi primaverili, i depositi compatti di valanghe ancora presenti possono interagire con il deflusso di materiale, alimentando la portata o deviando il fenomeno fuori dall’alveo.



Figura 9: effetti combinati di colate detritiche e depositi di valanghe (a sinistra la colata sul Rio di Tarres e a destra quella del Rio della Costa)

Rio di Vezzano, Silandro – 25 luglio

La cunetta realizzata sul Rio Vezzano ha la funzione di smaltire rapidamente e senza danni le colate che si originano nel bacino. Negli anni la cunetta, che termina in un bacino di deposito in prossimità del fiume Adige, ha svolto egregiamente la sua funzione; la sezione è stata dimensionata secondo una logica tradizionale, che prevede di considerare una certa portata di progetto senza considerare il comportamento dell'opera in caso di *overload*, ossia un evento maggiore di quello considerato: a causa della sezione perfettamente simmetrica, eventuali esondazioni possono avvenire in maniera imprevedibile in destra o in sinistra orografica. Un concetto orientato al rischio dovrebbe prevedere una direzione preferenziale che minimizzi i danni, anche mediante e una corretta pianificazione delle aree potenzialmente colpite.



Figura 10: l'esondazione "incontrollata" sulla cunetta del Rio di Vezzano

Rio della Sforcella, Nova Levante – 27 luglio

Le falde del Catinaccio sono incise da canali estremamente attivi: negli ultimi anni il Rio della Sforcella, in occasione di temporali particolarmente violenti, ha provocato diversi danni alla viabilità e ai terreni limitrofi: la presenza dei tracciati delle piste da sci invernali rende più complicata la sistemazione di questi canali, perché è difficile realizzare arginature o terrapieni di deviazione o confinamento del materiale.

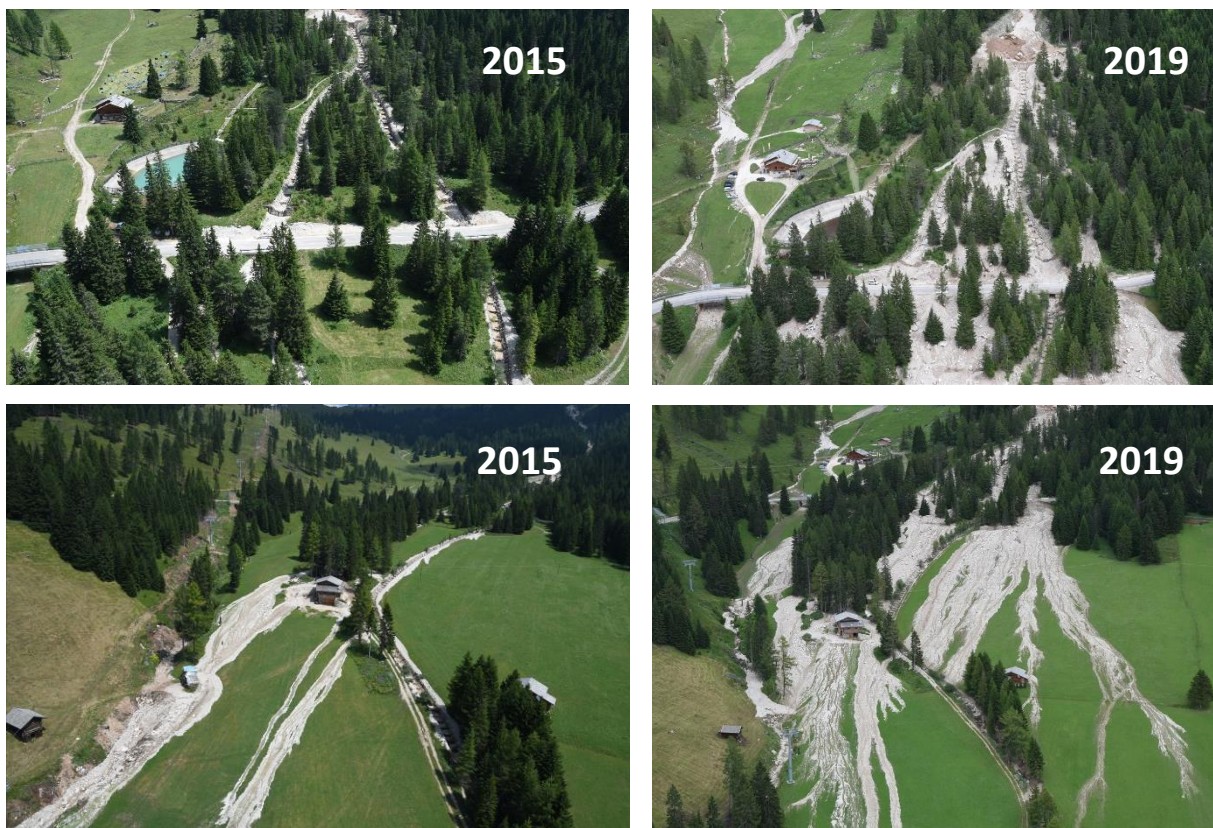


Figura 11: confronto tra gli effetti dell'evento del 2015 (sinistra) e del 2019 (destra) sul Rio della Sforcella

Fosso Dolce, Pineta di Laives - 31 luglio

Il 31 luglio una colata detritica ha convogliato tra i 10.000 e i 15.000 m³ verso l'abitato di Pineta di Laives. L'evento è stato innescato da una cella temporalesca estremamente intensa e localizzata, che ha provocato erosioni con profondità nell'ordine dei 5 metri. Questo tipo di fenomeni costituisce una criticità nella valutazione del pericolo, ad esempio nei Piani delle zone di pericolo.

Il tempestivo intervento delle squadre dei vigili del fuoco e soprattutto la presenza di opere di difesa, tra cui un argine di deviazione appena realizzato ed un bacino di deposito, hanno evitato il verificarsi di danni significativi all'abitato.



Figura 12: Il bacino di deposito a protezione dell'abitato di Pineta di Laives ha trattenuto efficacemente il materiale



Figura 13: l'alveo, che prima dell'evento risultava quasi nascosto dalla vegetazione, si è inciso fino a 5 metri. Nella valutazione della pericolosità idraulica risulta molto importante inquadrare questi fenomeni nella stima delle concentrazioni solide



5. MOVIMENTI GRAVITATIVI DI VERSANTE

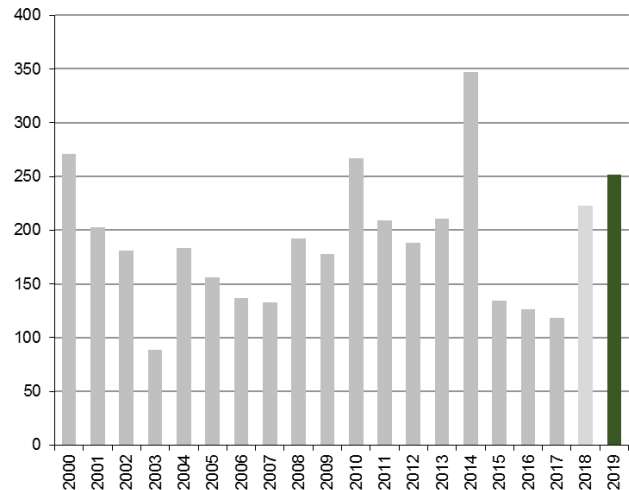
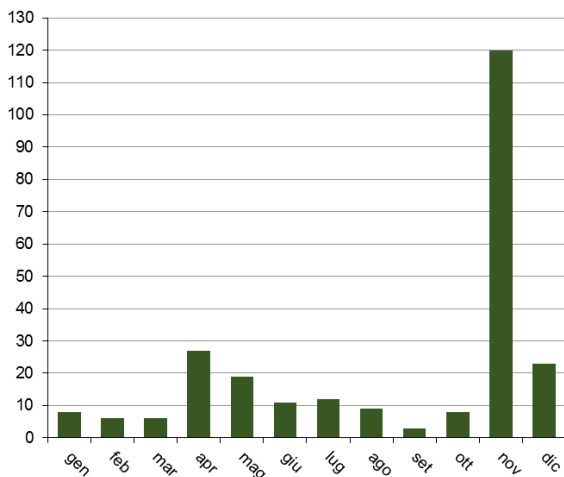
Gli eventi idrogeologici dovuti ai movimenti gravitativi di versante sono inseriti nell'inventario fenomeni franosi (progetto IFFI - Inventario dei i Franosi in Italia). Questo database è gestito e continuamente aggiornato dall'Ufficio di Geologia e Prove Materiali. Il database contiene sia eventi, di cui è certa una data (o un intervallo di giorni) in cui si è verificato l'evento, sia fenomeni franosi identificati in base alla cartografia geologica, la bibliografia, il remote sensing (fotogrammetria, analisi satellitari) sempre convalidati da un controllo dettagliato di campagna. Nel database sono inclusi tutti gli eventi noti all'Ufficio Geologia dal 1998. Si tratta quindi in gran parte di eventi che coinvolgono aree urbane o infrastrutture di trasporto. Gli eventi più antichi prima del 1998 sono stati localizzati e registrati utilizzando documenti d'archivio o articoli di giornale. Nel corso degli anni, la documentazione è cambiata, con chiari miglioramenti nel rilevamento di campagna, nel flusso e nell'input di oggetti informatici. Per il Report Pericoli Naturali 2019 sono stati presi in considerazione solo i movimenti gravitativi di versante dell'anno solare 2019, la cui posizione spaziale e temporale è nota e corrispondono con interventi dell'Ufficio Geologia, effettuati nel corso del Servizio di Reperibilità Geologica. L'Ufficio Geologia effettua un servizio per l'Agenzia per la Protezione Civile attivo 24 ore su 24. Gran parte delle operazioni riguarda le richieste interne dell'amministrazione, ad es. per il Servizio Strade.

L'intervento del geologo in loco consiste in indagini dettagliate sul terreno per determinare la causa dell'evento, il contesto geologico, idrogeologico e geomorfologico, la cinematica del movimento, i fattori predisponenti ed innescanti l'evento, la morfometria, e altri fattori importanti per determinare se sono possibili rimobilizzazioni o se il movimento franoso stesso è solo un fattore preparatorio per un evento di più grande entità, il danno subito e quello potenziale e la definizione delle misure di sicurezza messe in atto in somma urgenza, come una chiusura della strada, un monitoraggio, interventi di riduzione del rischio idrogeologico o evacuazione di persone dagli edifici. Queste informazioni e i dati contenuti nei protocolli di sopralluogo vengono quindi digitalizzati e inseriti nel database IFFI.

5.1 STATISTICHE

Nel 2019, i tecnici dell'Ufficio Geologia e prove Materiali sono intervenuti 252 volte durante la loro Reperibilità, 190 volte per richieste dei Comuni e 62 volte per richiesta del Servizio Strade. Il numero di eventi del 2019 è paragonabile a quello del 2018, ed è in media nettamente superiore a quello degli anni 2015, 2016 e 2017; come nel 2018, la maggior parte degli eventi del 2019 è dovuta alle piogge eccezionali nel mese di novembre (Grafico 11), generate da diverse aree di bassa pressione molto intense sul Mar Mediterraneo. Le grandi quantità di precipitazioni sotto forma di pioggia e neve hanno causato grossi problemi, poiché numerosi alberi si sono ribaltati a causa del terreno saturo ma non ancora congelato. A ciò hanno fatto seguito scivolamenti, crolli, colate da versante e valanghe di slittamento neve, tanto che è stato necessario chiudere un numero considerevole di strade ed aree. Le conseguenze si sono fatte sentire anche nei mesi successivi di dicembre e gennaio, quando, a causa di questo evento, erano ancora in corso vari interventi.

Un intervento in un'area o in un comune può includere anche diversi eventi, che vengono però inseriti nella banca dati IFFI come eventi singoli. Le statistiche includono anche movimenti gravitativi di versante che si verificano lungo (colate detritiche) o ai fianchi (perlopiù scivolamenti) di un letto di un torrente incluso nelle acque pubbliche, tali dati sono rilevati nella banca dati ED30 dall'Agenzia di Protezione Civile. Ciò spiega le piccole differenze tra numero di interventi effettuati e numero di eventi documentati.



Grafici 11 e 12: distribuzione cronologica degli eventi di versante nel 2019; a destra: serie storica degli interventi tra il 2000 ed il 2019

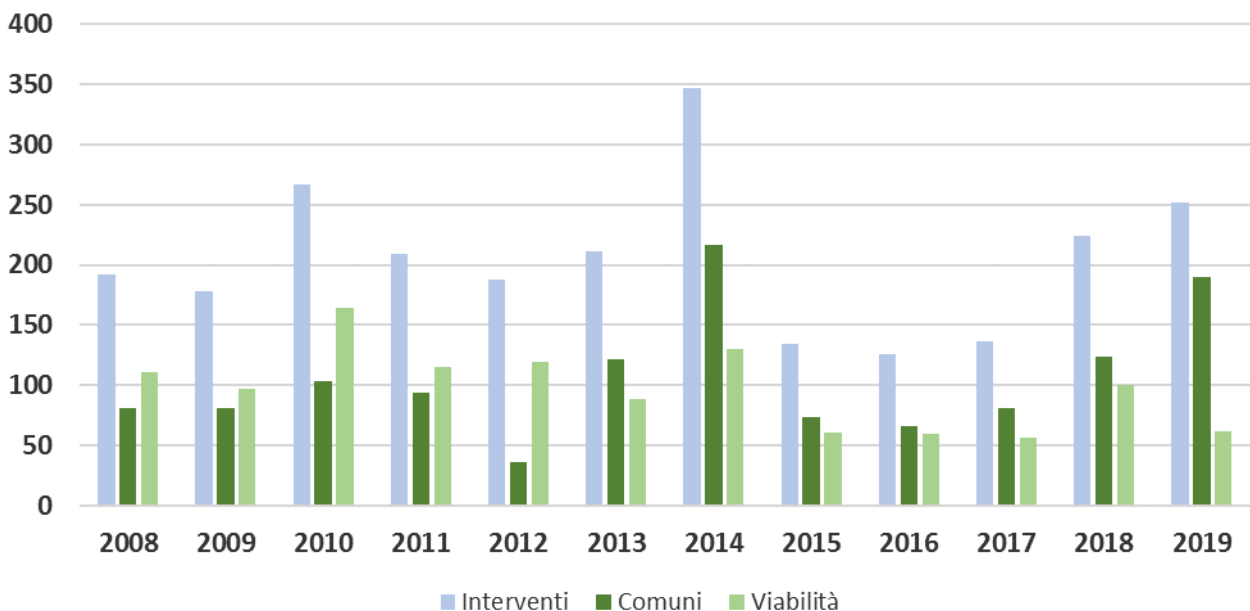


Grafico 13: serie storica degli interventi tra il 2000 e il 2019

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 verifica un 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" (dal termine inglese).

- 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'innescò, mentre gli scorrimenti traslazionali possono verificarsi lungo superfici di scivolamento preesistenti (discontinuità). Le dimensioni di questi fenomeni sono molto variabili, da un piccolo scucchiamento su un prato a coinvolgere l'intero versante, così come le loro velocità che 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.)

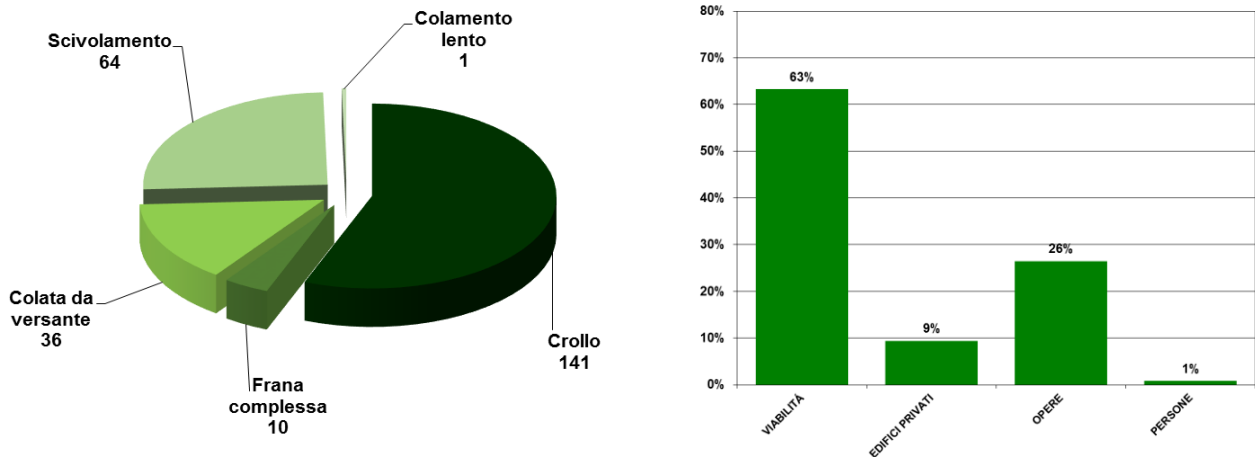
Un movimento gravitativo di versante è chiamato "complesso" quando avviene la combinazione di due o più processi di innescò, trasporto e deposito.

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



Figura 14, 15 e 16: Le foto mostrano diversi tipi di movimenti gravitativi di versante. In alto a sinistra, uno crollo di blocchi lungo una strada a Monte Trumes, località di Colsano nel comune di Castelbello-Ciardes. In alto a destra, una frana rotazionale presso il maso Thaler a Plata, comune di Perca. La foto in basso, invece, mostra l'immagine da un drone di una colata da versante intorno al maso Angererer nel comune di Chiusa

Le statistiche che seguono mostrano il tipo ed il numero di movimenti gravitativi che si sono verificati nel 2019 e la frequenza dei danni da loro causati.



Grafici 14 e 15: caratterizzazione degli eventi gravitativi di versante e frequenza dei danni

La figura 17 mostra la distribuzione spaziale degli eventi registrati nel 2019 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 deriva infatti da richieste di sopralluogo da parte dell'Agenzia per la Protezione civile al Servizio Geologico per motivi di presunto rischio e pericolo idrogeologico per insediamenti o infrastrutture.

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 SS12 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 alta 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 frutto di un collasso calderico in età permiana, fortemente fessurate, che tendono a crollare.

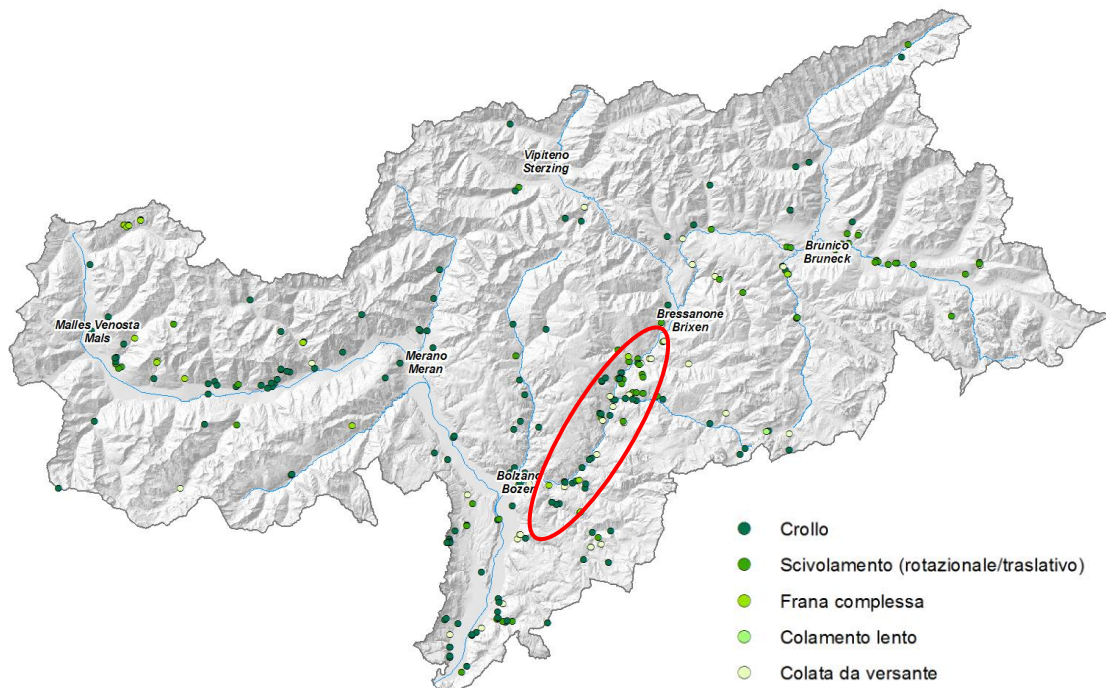


Figura 17: distribuzione geografica degli eventi di versante nel 2019 in Alto Adige

5.2 EVENTI IMPORTANTI

Crollo sulla linea ferroviaria della Val Pusteria a Vandoies di Sotto, comune di Vandoies

Il 19 novembre 2019 si è verificato un crollo di alcuni blocchi lungo la linea ferroviaria della Val Pusteria nei pressi di Vandoies di Sotto. Due blocchi con un volume di 9,3 m³ e 18,6 m³ si sono fermati sui binari ferroviari. Con un volo di ricognizione si è potuto accertare che i blocchi si sono staccati dalle pareti rocciose a più di 450 m di altitudine a monte della ferrovia e che erano crollati a mansalva lungo il pendio boschivo, abbattendo numerosi alberi e in parte sradicandoli. Dopo un primo sopralluogo e un rilevamento di dettaglio, è stato subito chiaro che la linea ferroviaria della Val Pusteria in questo tratto avrebbe dovuto essere chiusa per un periodo di tempo più lungo per poter attuare le necessarie misure di mitigazione del pericolo. A causa delle notevoli dimensioni dei blocchi e di altre parti instabili nelle pareti rocciose, la situazione di pericolo è stata esaminata in dettaglio per impostare la strategia di mitigazione più efficace ed efficiente.



Figura 18: Sopra a sinistra e a destra i due blocchi crollati, che si sono fermati sulla linea ferroviaria. Nell'immagine in basso a sinistra, alberi spezzati lungo la traiettoria di crollo, nonché i risultati delle simulazioni di caduta massi sulla base dei quali sono state definite la posizione, la forma e l'altezza dei tomi-valli paramassi. Si notino i due punti verdi che indicano la posizione dei blocchi crollati. I risultati della simulazione rispecchiano quindi molto bene la realtà, soprattutto perché indicano anche un'alta probabilità di raggiungimento (colori rossi) in quest'area

Come primo passo è stato installato un sistema di monitoraggio per misurare i movimenti dei blocchi instabili nella parete rocciosa. Per mezzo di immagini aerofotogrammetriche dell'intero pendio, di un dettagliato rilevamento geologico e geotecnico delle pareti rocciose e del pendio, sono state successivamente effettuate simulazioni di caduta massi 3D per determinare la propagazione, le altezze di volo e le energie delle possibili traiettorie di crollo. I risultati hanno mostrato la necessità di costruire due

tomi-valli paramassi particolarmente alti, a causa delle dimensioni dei blocchi. Il vallo occidentale, ad esempio, misura un'altezza utile di 9,5 m. I due valli paramassi sono stati ultimati nella primavera del 2020 e sono costituiti materiali edilizi riciclati; quindi un esempio virtuoso di gestione ecologicamente sostenibile delle materie prime.



Figura 19: La foto a sinistra mostra la costruzione del vallo paramassi orientale all'inizio di marzo 2020 (a sinistra nella foto la linea ferroviaria della Val Pusteria), mentre la foto a destra mostra l'opera ultimata (foto dell'estate 2020)

La parete rocciosa è costituita da rocce plutoniche, che sono intruse nel periodo Permiano circa 280 milioni di anni fa sotto forma di roccia fusa, i cosiddetti graniti di Bressanone. Queste rocce compatte, da nero-grigiastre a biancastre, sono caratterizzate da un'intensa fessurazione, con aperture che possono raggiungere diversi decimetri. Le fessure riducono la compattezza della roccia, rendendola più suscettibile ai processi di alterazione. Queste caratteristiche del granito certamente possono essere viste come uno dei fattori predisponenti per il crollo dei blocchi. Questo evento è stato innescato da forti precipitazioni sotto forma di pioggia e neve a causa di diverse successive aree di bassa pressione sul Mediterraneo nel mese di novembre. A causa della crescita dei cristalli di ghiaccio nelle fessure della roccia esistenti, viene esercitata una pressione crescente sulla roccia circostante, questo genera un ulteriore allentamento dell'ammasso roccioso. I massi rocciosi vengono lentamente spinti fuori dal loro baricentro sulle pareti rocciose verticali e ripide causando infine una caduta massi, come in una reazione a catena.

Crollo in roccia nel Val di Zelim, a monte della SS038 tra km 173+500 e 173+850, comune di Laces

Il 15 novembre 2019 la polizia municipale di Laces e gli abitanti hanno segnalato cadute massi dalla parte alta della Val di Zelim, a monte della strada statale della Val Venosta SS038 al km 173+600. A causa del fronte di maltempo con nebbia fitta, all'inizio non è stato possibile identificare la zona di distacco. Il giorno successivo si è verificato il crollo in roccia, documentato dai passeggeri della funivia per S. Martino al Monte. Nel corso del crollo, blocchi con un volume di quasi 10 m³ hanno raggiunto il cono di detriti vicino alla località Vermoi, a monte della strada statale della Val Venosta. Il maltempo con nebbia fitta e i continui crolli di rocce e massi resero impossibile fare un sopralluogo dettagliato con ispezione della zona di distacco. Nel frattempo, la strada statale della Val Venosta sul lato della valle è stata chiusa al traffico dalla rotonda di Laces Est e l'incrocio con la strada statale SP181 al distributore di benzina e gli abitanti di questa zona sono stati evacuati per precauzione.

Il 20 novembre 2019, fu finalmente possibile identificare la zona di distacco tramite un volo di ricognizione. Si tratta della parte occidentale della Val di Zelim, dove i blocchi di crollo hanno percorso quasi 500 metri di altitudine e si sono fermati a circa 130 metri a monte della strada statale. Si è constatato che l'intera parete rocciosa di paragneiss è fortemente fessurata e allentata, per cui soprattutto la parte superiore è disgregata in grandi blocchi e cunei di roccia fino a 15 m³. Inoltre, la

fessurazione è a franapoggio e quindi favorisce lo scivolamento e il distacco di ulteriori blocchi lungo il pendio. La causa dell'alto grado di allentamento delle pareti rocciose è la presenza di una zona di faglia e il conseguente movimento gravitativo profondo di versante, cosicché l'intero pendio si presenta sotto forma di tratti rocciosi fortemente disgregati. Il fattore innescante di questo grande evento può essere visto nelle forti precipitazioni di metà novembre.

Oltre al pericolo di caduta massi, questo tratto stradale della strada della Val Venosta è compromesso anche dalle colate detritiche della Val di Zelim, per cui la costruzione di due tomi-valli combinata, si è rivelata la soluzione ideale. I tomi-valli lunghi quasi 400 m, sono stati infine costruiti nella zona pianeggiante del cono, a monte del sentiero delle rogge, e sono stati ultimati nella primavera del 2020.



Figura 20: A sinistra, la nicchia di distacco e il percorso di crollo dell'evento. A destra uno dei blocchi di crollo e i tomi-valli ultimati sul lato monte della strada statale della Val Venosta

Eventi di maltempo a novembre 2019

Il fronte di maltempo di metà novembre 2019 è stato piuttosto importante per il Servizio di Reperibilità Geologica per quanto riguarda gli interventi (parag. 5.2) e ha richiesto una stretta collaborazione con i vari uffici e i vigili del fuoco volontari. Quasi la metà dei movimenti gravitativi di versante registrati nel 2019 sono legati a questo grande evento meteorologico, sia direttamente, cioè eventi legati strettamente alla tempesta, sia indirettamente, cioè i postumi dei mesi successivi di dicembre e gennaio. A causa delle grandi quantità di precipitazioni e degli alberi ribaltati, il suolo o la roccia sono già indeboliti, spesso si tratta solo di piccole quantità di precipitazioni, cambiamenti di vento o rugiada dal gelo per innescare ulteriori movimenti di gravitati di versante. Le conseguenze sono crolli di porzioni rocciose o massi, scivolamenti, colate da versante o fenomeni di erosione. Indirettamente, tutto è collegato a questo fenomeno meteorologico importante.

Oltre a notevoli eventi di crolli, come a Vandoies di Sotto o a Laces, erano frequenti soprattutto eventi di scivolamento o colate da versante. A causa delle forti precipitazioni e dell'elevato apporto di acqua nel suolo, una miscela di materiali differenti (detrito, legno, suolo e copertura vegetale) e di acqua abbondante può scivolare lungo i pendii per lo più ripidi, provocando delle vere e proprie "esplosioni sui versanti". Non è raro che molte piccole frane o colate da versante siano il risultato di sistemi di drenaggio mal mantenuti o addirittura mancanti nelle zone di distacco. La mancanza di tubi di drenaggio o di trincee di scolo permette all'acqua di fluire senza ostacoli nel terreno, il che porta involontariamente all'innesco di frane o di colate da versante.

Come hanno dimostrato gli eventi del novembre 2019, spesso un piccolo dissesto può svilupparsi in maniera considerevole. In molti casi, ad esempio, piccoli scivolamenti staccatisi dai prati in pendenza si sono poi trasformati in colate da versante a causa dell'elevato apporto d'acqua e del materiale già mobilitato, riversandosi a valle lungo depressioni morfologiche o strade; il risultato è stato spesso un notevole danno agli edifici, ai garage o ai terreni agricoli.



Figura 21: A sinistra una vera e propria "esplosione" (colata da versante) lungo il pendio a monte della locanda Hubertus a Laion. In alto a destra, un veicolo distrutto a seguito di una colata da versante presso la funivia del Colle a Bolzano, e in basso a destra, una colata da versante presso il maso Prantoler a Luson

6. VALANGHE

Il catasto valanghe (LAKA), in Provincia di Bolzano, è di competenza del Centro funzionale provinciale, presso l'Agencia per la Protezione civile. I rilievi del catasto valanghe vengono eseguiti per lo più dal Corpo forestale provinciale sulla base di una procedura codificata, prioritariamente nelle 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).

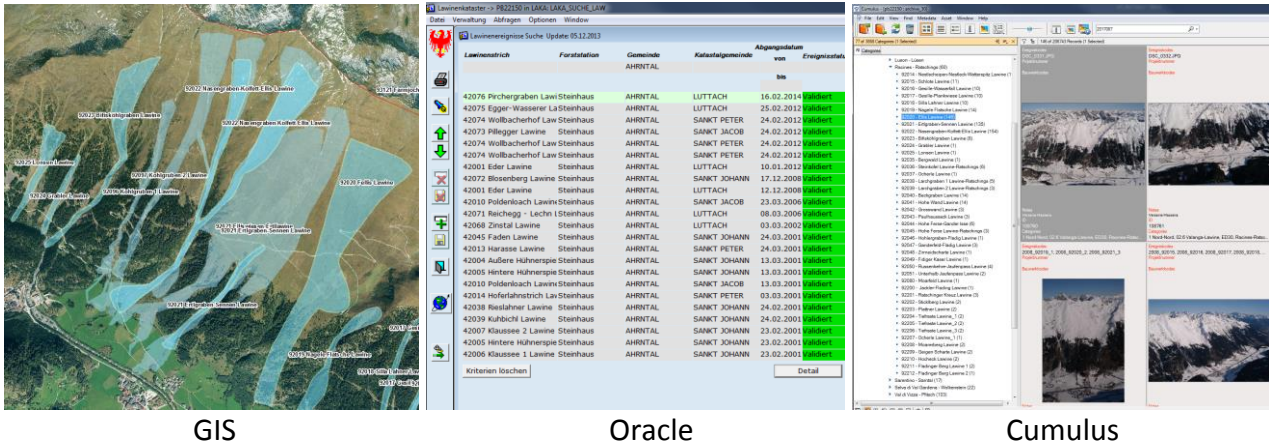
Gli eventi valanghivi più datati presenti nel catasto delle valanghe risalgono al 1974. Originariamente il catasto era alimentato dal personale forestale con un rilievo cartografico e la compilazione di una scheda descrittiva. Nel 1983 la competenza è passata al Servizio Prevenzione valanghe. Nell'inverno 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. Qui sono archiviate le schede di rilevamento (Modello7) dei singoli eventi.

Con l'inverno 2007/08 sono state apportate significative modifiche al Modello7, che viene di tanto in tanto aggiornato (ultimo aggiornamento 2012) ed il rilievo cartografico viene fatto per singolo evento.

Nel corso del 2017, in seguito alla riorganizzazione dell'Agencia 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 (Oracle);
- le foto nell'archivio CUMULUS.



GIS

Oracle

Cumulus

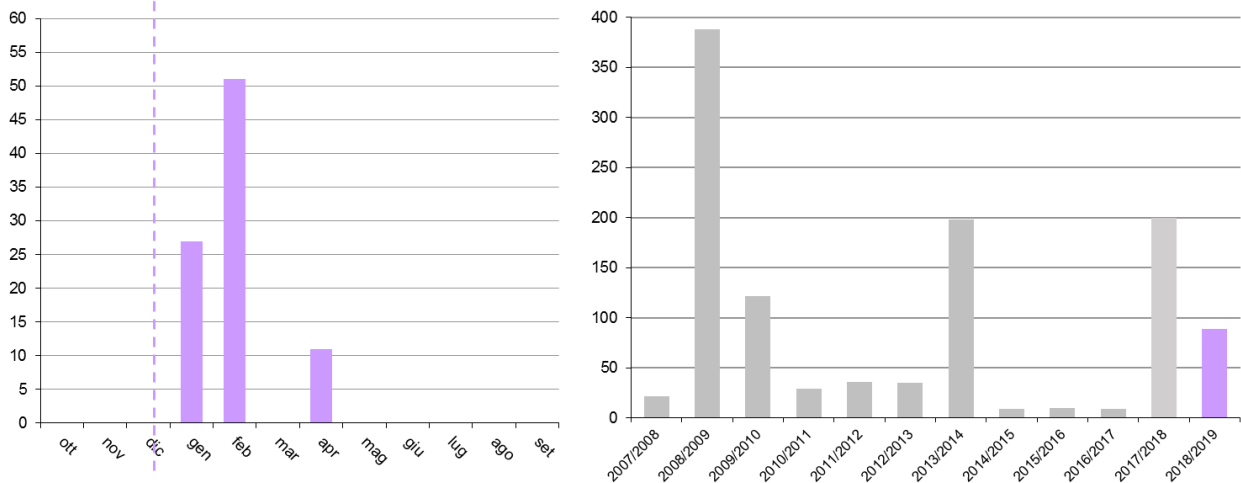
In totale sono archiviati nel database Oracle 4.004 eventi valanghivi verificatisi in 2.217 siti valanghivi digitalizzati nel GIS: tali siti sono documentati da circa 13.600 foto.

Attualmente non sono inclusi nel catasto valanghe gli *incidenti valanghivi*, ossia, qualsiasi situazione generata da evento valanghivo che abbia prodotto il travolgimento di una o più persone, anche senza danni di rilievo a strutture/infrastrutture (definizione derivante dalla convenzione tra i Servizi valanghe aderenti all'AINEVA).

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

6.1 STATISTICHE

I dati del catasto valanghe non sono riferiti all'anno solare, bensì ad una stagione invernale, che necessariamente cade a cavallo di due anni. L'inverno 2018/2019 è stato caratterizzato da una parte ricca di precipitazioni che ha creato nel mese di gennaio e febbraio i presupposti per il verificarsi di diversi distacchi. Il numero degli eventi censiti è di 89 fenomeni (25 valanghe radenti, 42 nubiformi, e 22 slittamenti).



Grafici 16-17: distribuzione cronologica degli eventi valanghivi rilevati nell'inverno 2018/2019 e nel periodo 2008/2009

Il catasto valanghe differenzia tra:

- Valanga nubiforme/polverosa: valanga di neve a grani fini, 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: diversamente da quanto avviene per le valanghe nubiformi, la maggior parte della massa nevosa 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) oppure da terreni umidi. Questo movimento può creare delle fessure o delle aperture nel manto nevoso a forma di "bocca di pesce".

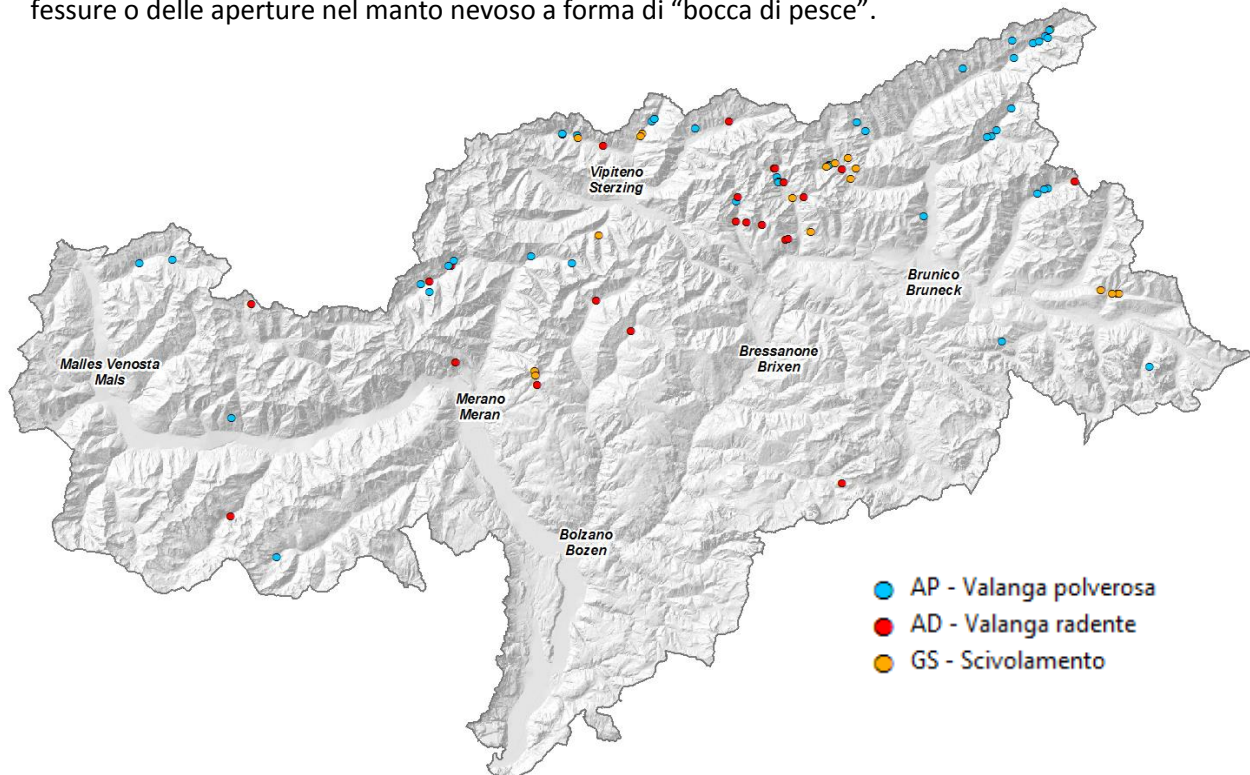


Figura 22: distribuzione geografica degli eventi valanghivi dell'inverno 2018/2019 in Alto Adige



6.2 EVENTI PRINCIPALI

L'inverno 2018/19 è stato caratterizzato da poche, ma intense nevicate. In dicembre e gennaio una persistente corrente da Nord ha portato ad un forte gradiente Nord-Sud nella distribuzione dell'altezza del manto nevoso. Alcune abbondanti nevicate, a gennaio, febbraio ed aprile, hanno portato molta neve su tutta la provincia e una situazione valanghiva preoccupante. Eccezionale era anche maggio, con un clima molto instabile e freddo, che in montagna ha portato ancora molta neve. (*Avalanche Report Winter 2018-19* – supplemento al Climareport)

La documentazione eventi valanghivi relativa all'inverno 2018-2019 è frutto della collaborazione tra l'Amministrazione forestale con l'ausilio delle varie stazioni forestali ed il centro funzionale provinciale. Nel corso dell'inverno 2018-2019 sono state rilevate 42 valanghe polverose, 25 valanghe radenti e 22 scivolamenti di neve. Dopo le abbondanti precipitazioni nevose della stagione 2017/2018, che hanno fatto registrare un'alta attività valanghiva, l'inverno 2018/2019 si è riassetato in termini di fenomeni valanghivi alle stagioni invernali caratterizzate da scarsità di neve.

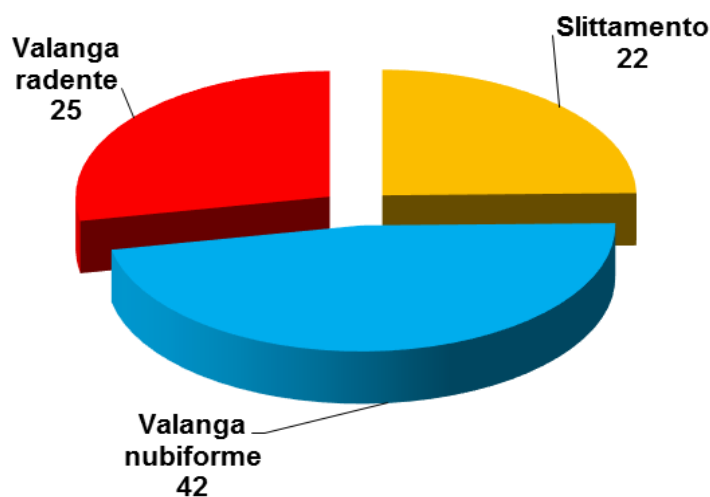


Grafico 18: Tipologia delle valanghe rilevate

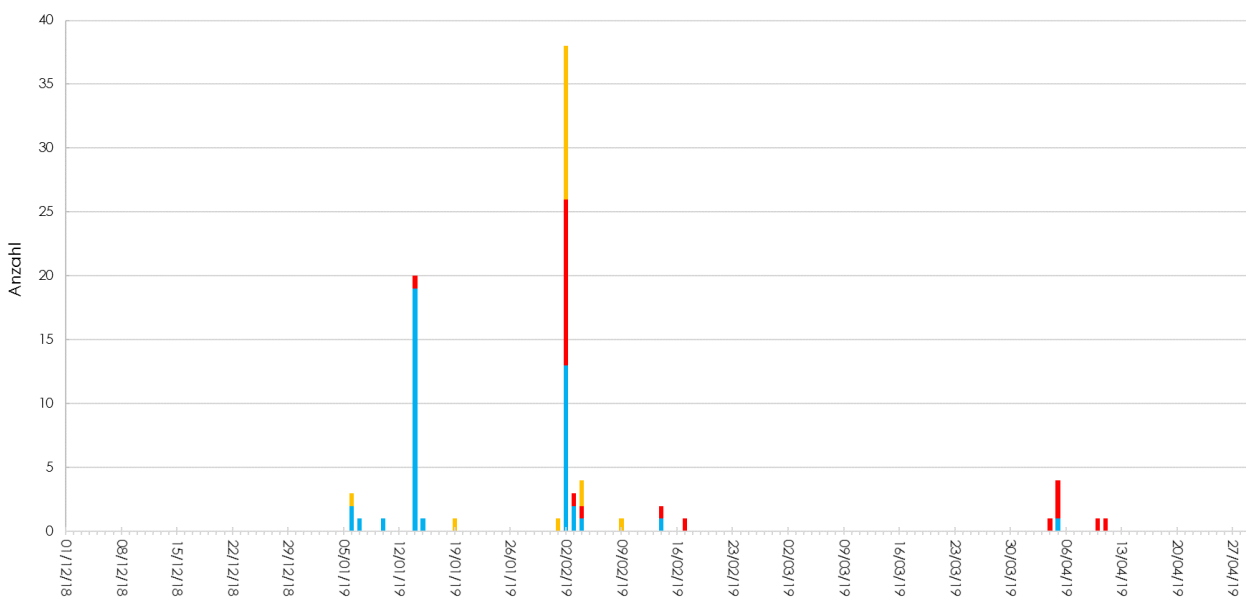


Grafico 19: distribuzione cronologica dei diversi eventi valanghivi rilevati nell'inverno 2018/2019

Nella parte Nord del territorio provinciale l'inverno è stato eccezionale per la neve caduta; nella parte Sud asciutto e mite. Mentre nella parte settentrionale della provincia sono state registrate 5 nevicate significative, nella parte meridionale invece solo 2 (Figura 23 e 24).

La distribuzione delle nevicate ha avuto un gradiente che va da Nord-Est a Sud-Ovest.

Nel mese di gennaio e di inizio febbraio sono stati registrati, in particolare nei campi neve lungo la cresta di confine, i massimi valori di altezza neve al suolo, fatto che normalmente si verifica a fine stagione invernale ossia nei mesi di aprile-maggio.

A partire dalla notte di San Silvestro fino a metà gennaio è caduta, lungo la cresta di confine che va dalla Vallelunga (Curon Venosta) fino al Brennero (dalle Alpi Venoste-Ötztal fino alle Alpi Breonie-Stubai), più di un metro di neve fresca; nella fascia compresa invece tra la Val di Fleres e le Vedrette di Ries (valle di Anterselva) sono caduti addirittura più di 1,5 metri di neve fresca.

Queste ingenti nevicate, spesso accompagnate da vento forte in quota proveniente da Nord-Ovest, hanno determinato a partire da metà gennaio un'eccezionale attività valanghiva.

In particolare, dalle aree sommitali dei bacini prevalentemente rocciosi e caratterizzati da un'esposizione compresa tra est e sud si sono staccate valanghe a lastroni di dimensioni notevoli che, a causa delle basse temperature e della neve asciutta e polverosa, si sono trasformate lungo il tracciato in valanghe polverose che hanno raggiunto, in alcuni casi, anche le zone di fondovalle.

Le opere di protezione presenti in alcuni siti valanghivi hanno svolto appieno la loro funzione, mentre in quelli privi di opere di protezione si sono verificati notevoli danni al bosco ed ingenti danni materiali, così come già accaduto nel corso della precedente stagione invernale 2017-18.

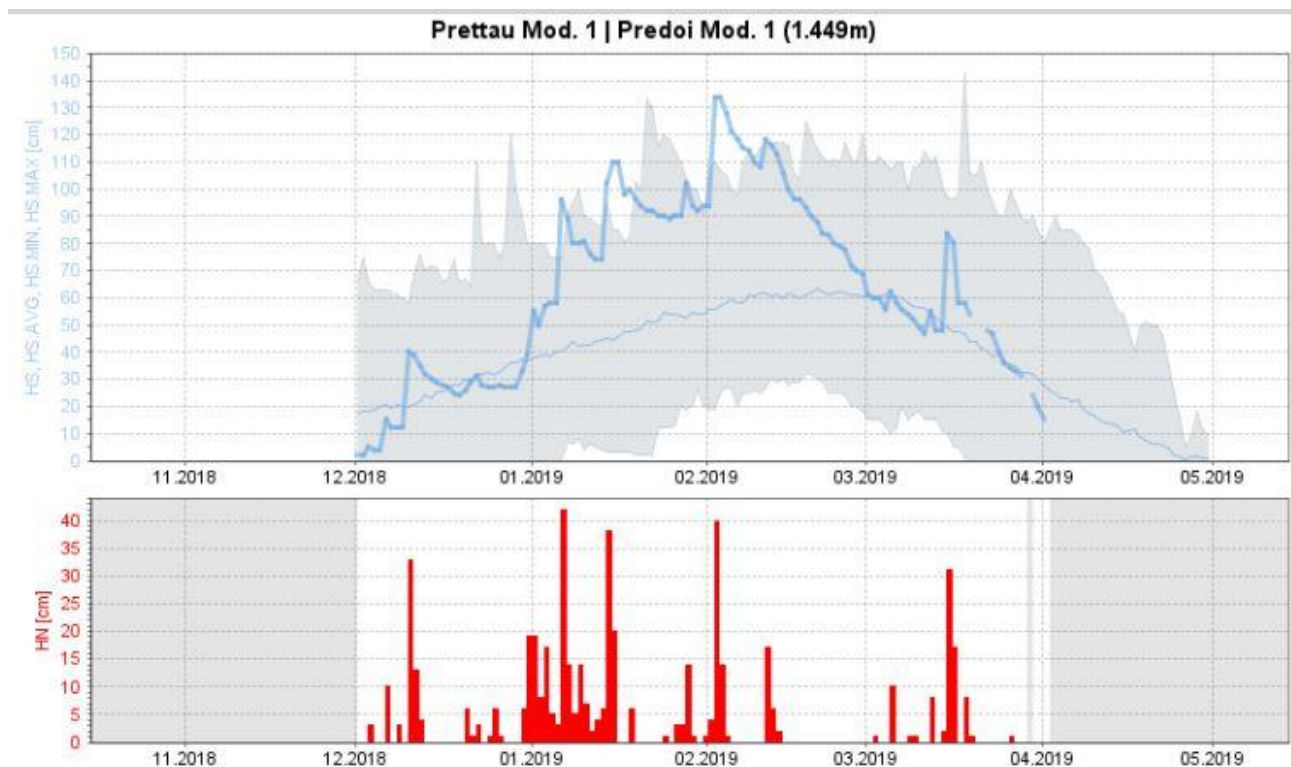


Figura 23: Andamento dell'altezza neve al suolo (HS) al campo neve di Predoi (1500 m): la linea blu spessa indica l'altezza del manto nevoso misurato giornalmente; la media di lungo periodo è rappresentata dalla linea sottile blu; i massimi ed i minimi storici sono delimitati dalla zona grigia. In rosso l'andamento giornaliero dell'altezza della neve fresca (HN)

Nella porzione meridionale del territorio altoatesino si sono verificati in questo periodo solo 2 precipitazioni nevose significative.

Ad inizio febbraio un'intensa corrente di Stau da Sud ha determinato nella zona dolomitica e più in generale nella parte sud-orientale della provincia la prima precipitazione nevosa significativa; tale evento ha fatto registrare, per questa parte di territorio provinciale, il numero maggiore di segnalazioni di distacchi valanghivi.

In seguito alla presenza di un diffuso ed instabile manto nevoso preesistente si registra, soprattutto a nord, il distacco di molte valanghe a lastroni e di alcuni scivolamenti di neve, unitamente ad alcune valanghe polverose.

Il 5 aprile una successiva corrente di Stau da sud determina la seconda precipitazione nevosa importante per la parte meridionale della Provincia; successivamente a tale precipitazione vengono misurate le massime altezze di neve al suolo dell'inverno 2018-2019 per tale area geografica.



Figura 24: Andamento dell'altezza neve al suolo (HS) al campo neve di Fontana Bianca (1890 m): la linea blu spessa indica l'altezza del manto nevoso misurato giornalmente; la media di lungo periodo è rappresentata dalla linea sottile blu; i massimi ed i minimi storici sono delimitati dalla zona grigia. In rosso l'andamento giornaliero dell'altezza della neve fresca (HN)

Di seguito alcuni eventi valanghivi relativi all'inverno 2018-19

14 gennaio 2019

Valanga Gruabberg, Val di Vizze



Figura 25: Area di distacco con esposizione Sud-Est della valanga Gruabberg, sotto la cima Spina del Lupo



Figura 26: Zona di transito (sinistra) e area di deposito con legname (destra)



Figura 27: Malga Jssen distrutta dalla valanga Gruabberg. Malga Gruabberg danneggiata dalla pressione dell'aria



Figura 28: Foresta di produzione distrutta

Hirberalmlawine, Campo Tures



Figura 29: malga Moosmeier (costruita più di 200 anni fa) distrutta dalla valanga con la zona di distacco sullo sfondo



Figura 30: Zona di transito e di deposito

Valanga Hollenze, Comune Valle Aurina



Figura 31: Zona di distacco e di transito della valanga Hollenze



Figura 32: massa di ca. 100 tonnellate trasportato a valle per 100m. I massi ciclopici posti nella parte alta dell'argine sono stati parzialmente asportati. (sinistra)

Sotto: argini di contenimento nella parte alta della zona di scorrimento alti più di 10m



Valanga Monte Fumo (Rauchkofel), Comune Predoi

Figura 33: Zona di distacco Valanga Monte Fumo



Figura 34: Staccionata frangivento distrutta (sinistra). Staccionata abbattuta dal soffio della valanga (destra)

2 febbraio 2019

Un'intensa depressione sul golfo di Genova ha determinato nella parte meridionale della provincia la prima nevicata significativa che ha interessato anche il fondovalle. In particolar modo nelle zone di Stau da sud e lungo la cresta di confine, a causa dell'instabilità del preesistente manto nevoso, si è verificata un'intensa attività valanghiva che ha provocato valanghe di grandezza 3 e 4. Con 58 eventi valanghivi registrati, il 2 febbraio si contraddistingue come il giorno con più attività valanghiva della stagione invernale 2018-19.

Valanga Pichlereschbaum, Comune Sarentino



Figura 35: Valanga Pichlereschbaum (Comune Sarentino)

Valanga Innerbichlalm, Comune Predoi



Figura 36: zone di scorrimento della valanga Innerbichlalm (sinistra). Strade sgomberate dalla neve depositata (destra)



Figura 37: Zona di distacco della valanga Innerbichlalm (sinistra). I lavori di sgombero dell'area di deposito sono proseguiti fino a luglio. Nel cerchio rosso si trova la stazione meteo dove il sensore del vento ha registrato una raffica di 89 km/h (destra)

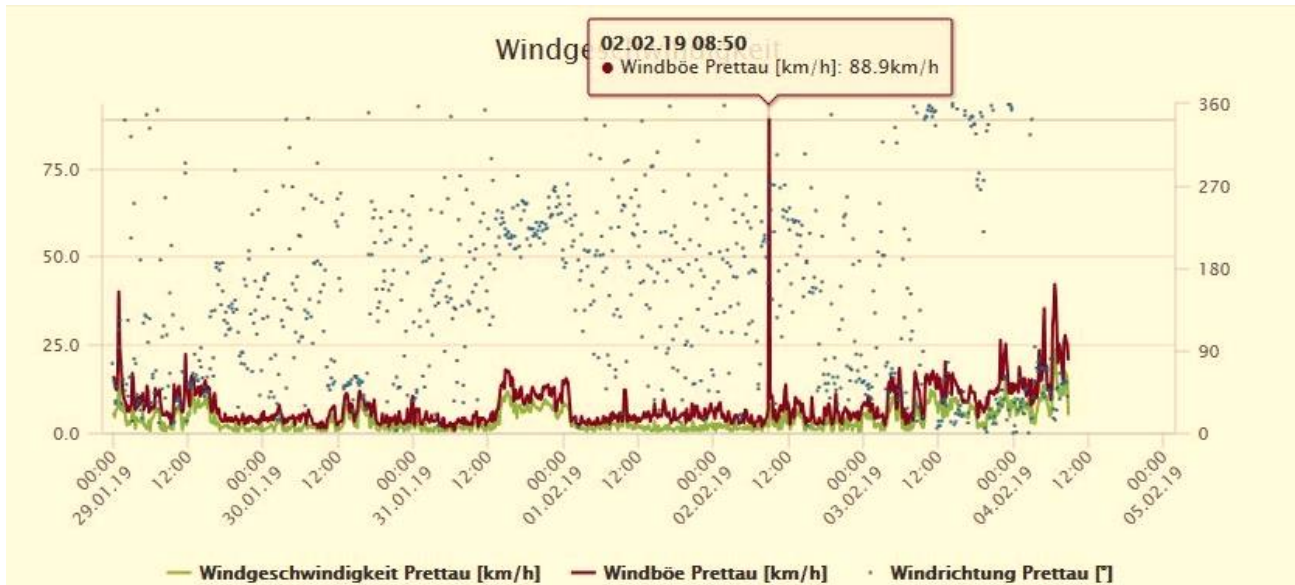


Figura 38: il 2 febbraio alle ore 8:50 il sensore del vento della stazione meteo ha registrato una raffica di 89 km/h

4-5. Aprile 2019

Una profonda depressione sempre nel golfo di Genova ha portato, soprattutto nella parte meridionale del territorio provinciale, nuovamente precipitazioni abbondanti. Sopra i 1200 m di quota sono caduti nelle zone di Stau da Sud tra i 50 ed i 130 cm di neve fresca. Nella fascia di precipitazione compresa tra la val d'Ultimo e l'alta val Passiria si staccano numerose valanghe di ordine 3 e 4 (figura 39)
Con l'arrivo delle prime masse d'aria calda ha inizio l'attività valanghiva primaverile.

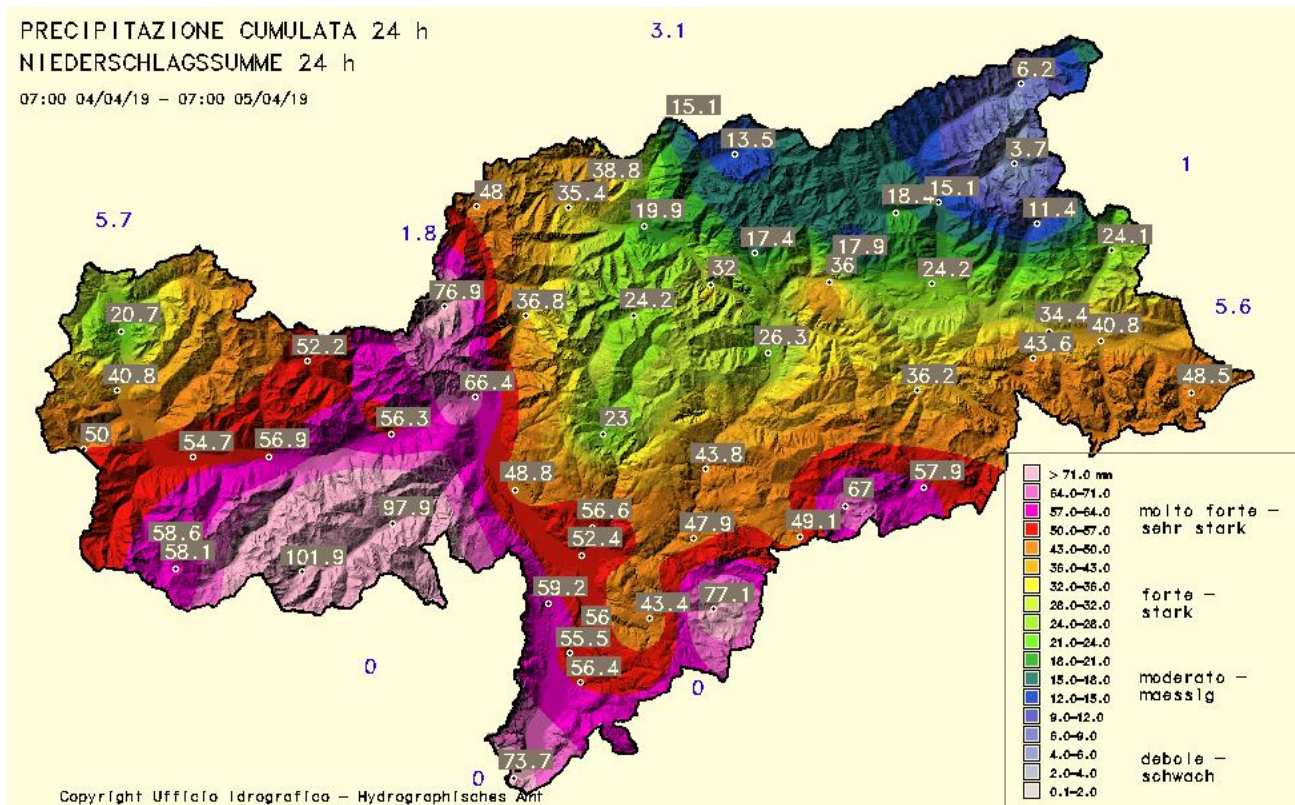


Figura 39: precipitazione giornaliera cumulata

Valanghe di scivolamento e altre valanghe, Comune Senales



Figura 40: Scivolamenti di neve da prati ripidi a Vernago (comune di Senales)

Valanga Obere Böden, Comune di Moso in Passiria - Plan

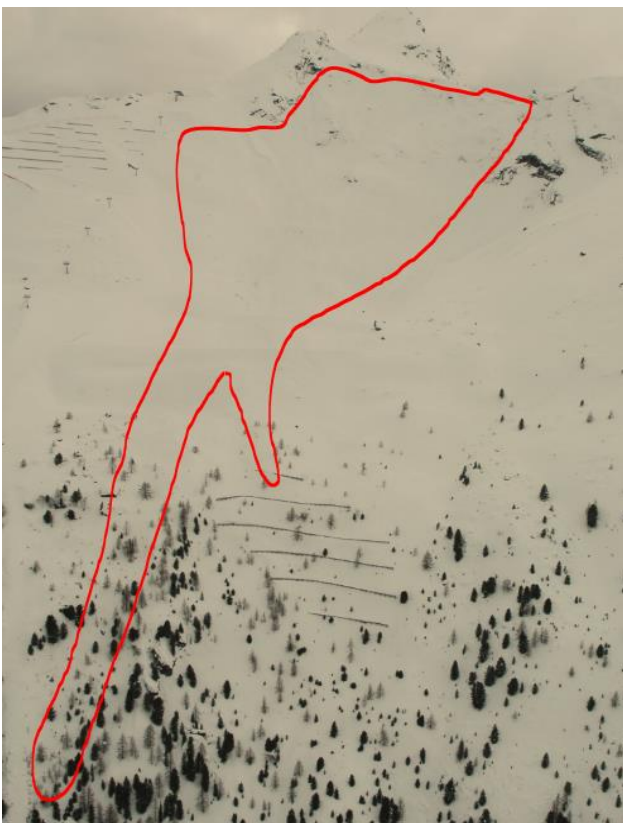


Figura 41: la valanga Obere Böden nel comprensorio sciistico di Plan ha oltrepassato i due argini di contenimento (sinistra). Un masso ciclopico pesante più di 1500 kg è stato asportato dalla parte sommitale dell'argine (destra)

Valanga Breitlahngraben, Comune Martello



Figura 42: lastrone nella zona di distacco della valanga Broatlahn nel comune di Martello



Figura 43: La briglia di trattenuta per le colate detritiche del fossato Breitlahn ha una capacità di ca. 35.000 m³. Le masse nevose depositate dalla valanga si sono accumulate per più di 10m sopra l'opera. Si stima un volume di neve depositata pari a oltre 50.000 m³

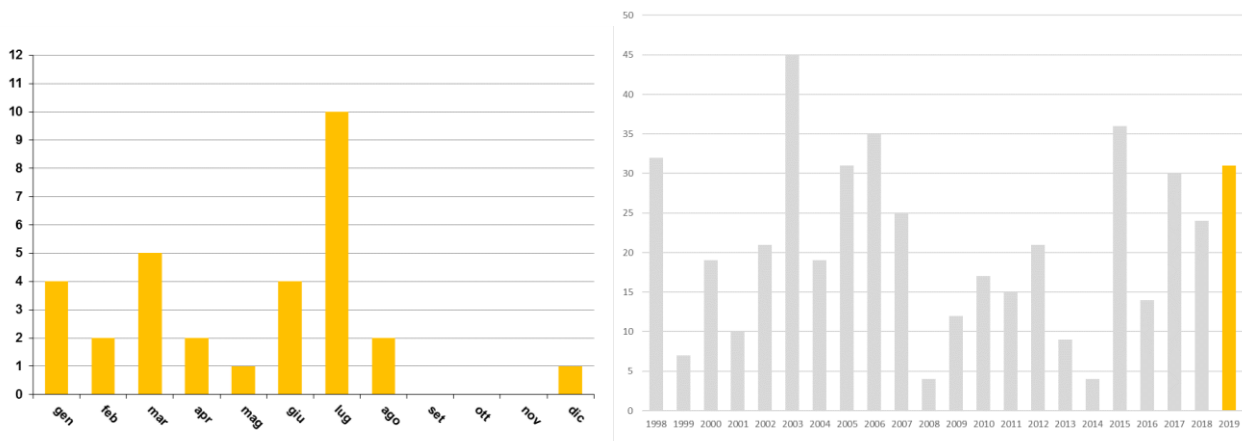
7. INCENDI BOSCHIVI

La lotta antincendio boschivo (AIB) rientra 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

Nel 2019 in Provincia di Bolzano si sono verificati 31 incendi boschivi e di sterpaglie per una superficie complessiva di 6,84 ha (grafici 20-21, figura 44 e tabella 2):

- la metà degli incendi si è verificata durante il periodo estivo
- la metà degli incendi è stata provocata da cause ignote



Grafici 20 e 21: distribuzione cronologica degli incendi boschivi 2019 e nel periodo 1998-2019

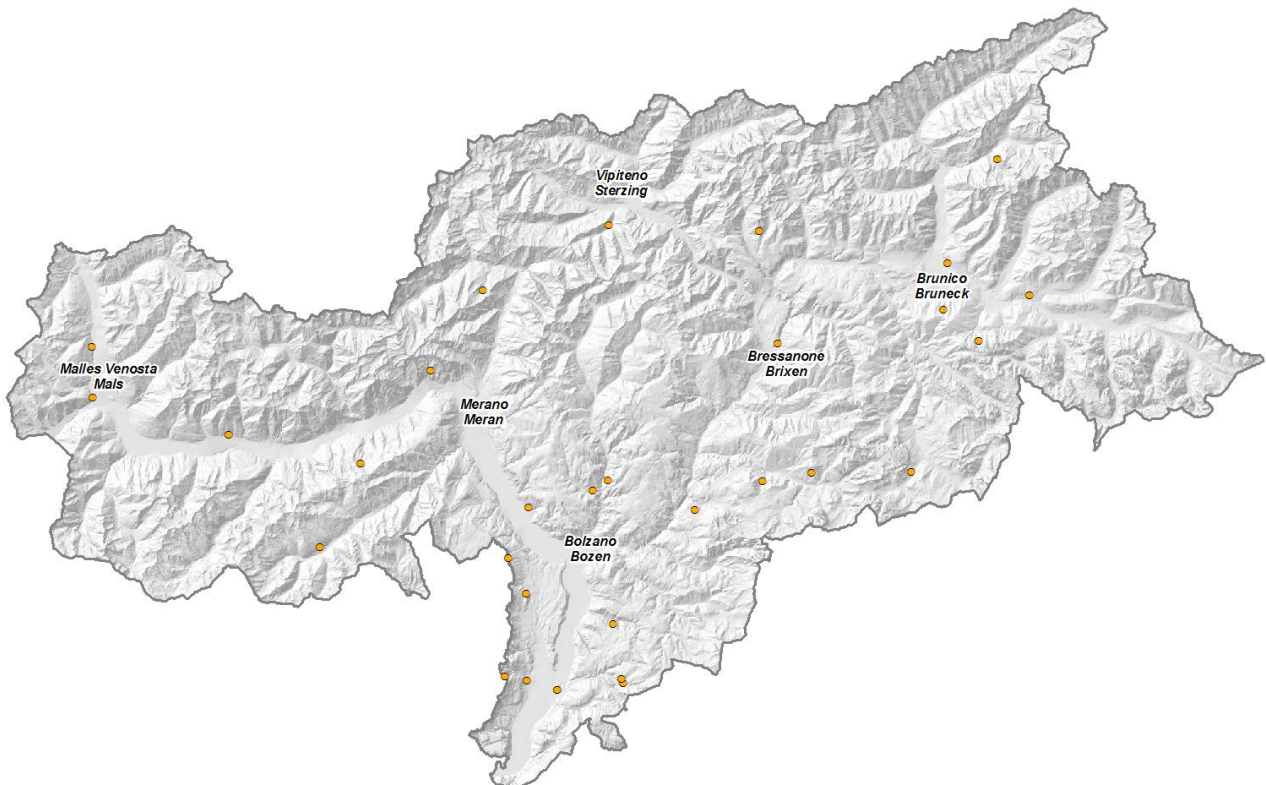


Figura 44: distribuzione geografica degli incendi boschivi del 2019 in Alto Adige

Significativo è "l'indice di efficienza dell'azione di spegnimento" dato dal rapporto superficie/incendio pari a soli 0,22 ha (tabella 2).

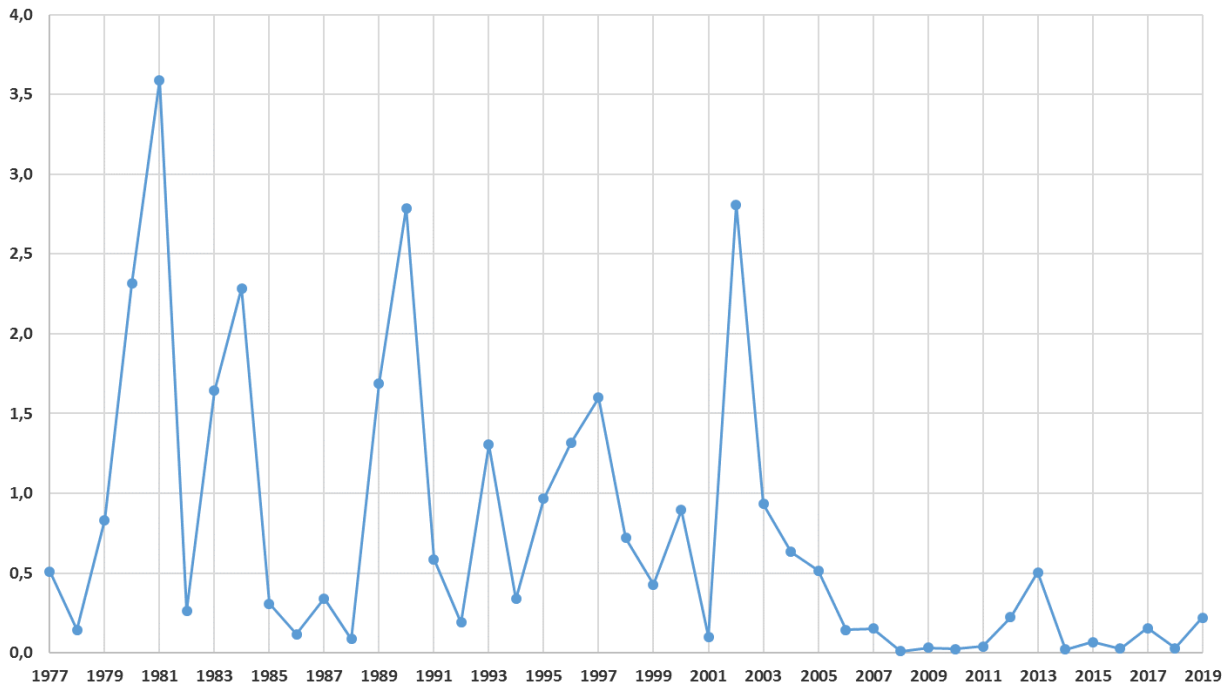


Grafico 22: la superficie mediamente persa per singolo incendio si è ridotta a meno di un decimo nell'ultimo decennio

Nel corso dei decenni tale indice si è via via ridotto (grafico 22), 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 (Tabella 2), conseguenza dell'andamento climatico stagionale (periodi siccitosi), ma anche in funzione del verificarsi di singoli eventi di grosse proporzioni.

Nel **2019** in Provincia di Bolzano si sono verificati **31** incendi boschivi e di sterpaglie per una superficie complessiva di **6,8402 ha** (Figura 44 e Allegato 4) di cui boscati **3,85 ha**.

Metà degli incendi si è verificata in estate. In particolare, a seguito dell'intenso periodo di caldo e siccità iniziato a giugno, 5 incendi sono stati provocati dall'attività ceramica durante i fenomeni temporaleschi in luglio-agosto.

21 eventi sono diversamente attribuibili a cause antropiche: dolo (3), colpa (8), accidentali (10).

In nove casi è stato richiesto l'intervento dell'elicottero per complessive 17,5 ore di volo.

anno	media 1977-95	2004	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	2019
numero	21	18	31	35	25	4	12	17	15	21	9	5	35	14	30	24	31
Sup. totale in ha	30	1	16	4,9	3,8	0,04	0,38	0,43	0,59	4,7	4,54	0,13	2,4	0,37	4,68	0,76	6,84
ha/incendio	1,4	0,7	0,5	0,1	0,1	0,01	0,03	0,03	0,03	0,22	0,5	0,02	0,07	0,03	0,16	0,03	0,22

Tabella 2: statistica delle superfici colpite da incendi boschivi in Alto Adige

7.2 L'INCENDIO DELL'ANNO

L'incendio dell'01.08.2019 provocato da un fulmine in località Rina Gatternock presso Campo Tures ha interessato una superficie boscata di 800 m², in prevalenza pino cembro (Figura 45).

Per le operazioni di estinzione sono intervenuti, oltre al personale della vicina Stazione Forestale di Campo Tures, 20 vigili del fuoco volontari della stessa località e, data la natura impervia della zona a 2250 m di quota, un elicottero per complessive 2h 23'.

Per migliorare l'effetto estinguente, in questo caso all'acqua è stato miscelato il prodotto schiumogeno FIRE FOAM 103B (Figura 46).

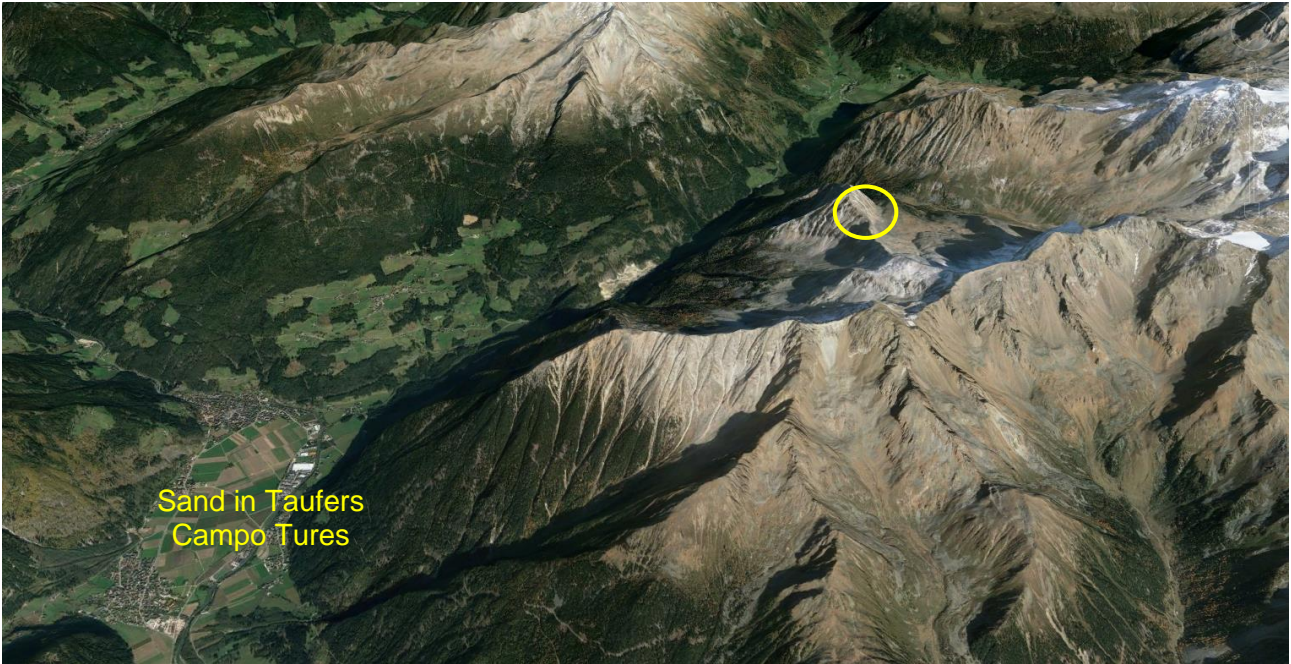


Figura 45: Area boscata presso località Rina Gatternock

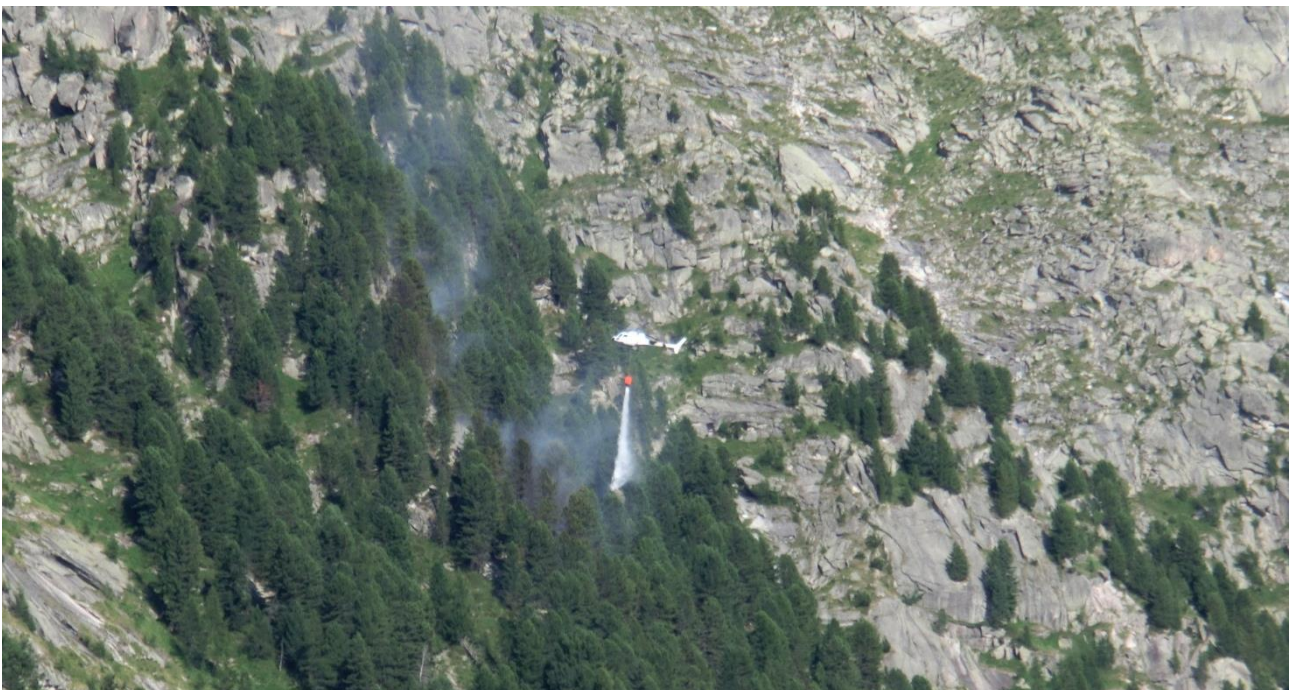


Figura 46: Operazioni di estinzione con Elicottero tipo AS 350B3 e modulo Bamby Bucket al gancio (Foto: Stazione forestale Campo Tures)

8. SCHIANTI DA NEVE

Nel mese di novembre del 2019, il susseguirsi e l'intensità delle basse pressioni sono stati particolarmente marcati. I tre eventi più intensi nella settimana tra l'11 e il 17 novembre, "Detlef", "Heiner" e "Ingmar", hanno causato i maggiori problemi, principalmente a causa di piante schiantate sotto il peso della neve. A causa del terreno non ancora gelato e fortemente imbevuto d'acqua, la neve abbondante, pesante e bagnata ha spezzato e/o sradicato numerosi alberi, interrompendo strade e danneggiando numerose linee elettriche

La differenza sostanziale tra il legname danneggiato dalla tempesta Vaia (ottobre 2018) e quello danneggiato dalla neve di novembre 2019, è il fatto che i danni da vento (Vaia) sono concentrati, ossia il vento distrugge completamente il bosco su ampie superfici. I danni di neve invece sono diffusi, ovvero vengono danneggiate singole piante o gruppi di piante sparse su tutto il territorio. La stima del legname schiantato è stata effettuata dal Corpo Forestale Provinciale, in particolare dai singoli Ispettorati con l'aiuto delle Stazioni Forestali. La stima iniziale è stata affinata nelle settimane e nei mesi successivi agli eventi, poiché con il tempo è stato possibile raggiungere le zone più isolate.

A fine febbraio 2020, l'entità stimata di massa legnosa danneggiata dalla neve è pari a ca. 900.000 metri cubi lordi, con oltre i 2/3 della massa concentrata nella parte orientale della provincia (Ispettorati di Brunico, Monguelfo e Bressanone).

Dopo i massicci schianti da neve dell'autunno 2019, è da attendersi un ulteriore fenomeno che deve destare l'attenzione dei gestori del bosco; si tratta dell'*Ips typographus* (bostrico tipografo), un piccolo coleottero corticicolo che normalmente attacca piante indebolite o abbattute, ma che può anche attaccare piante sane.

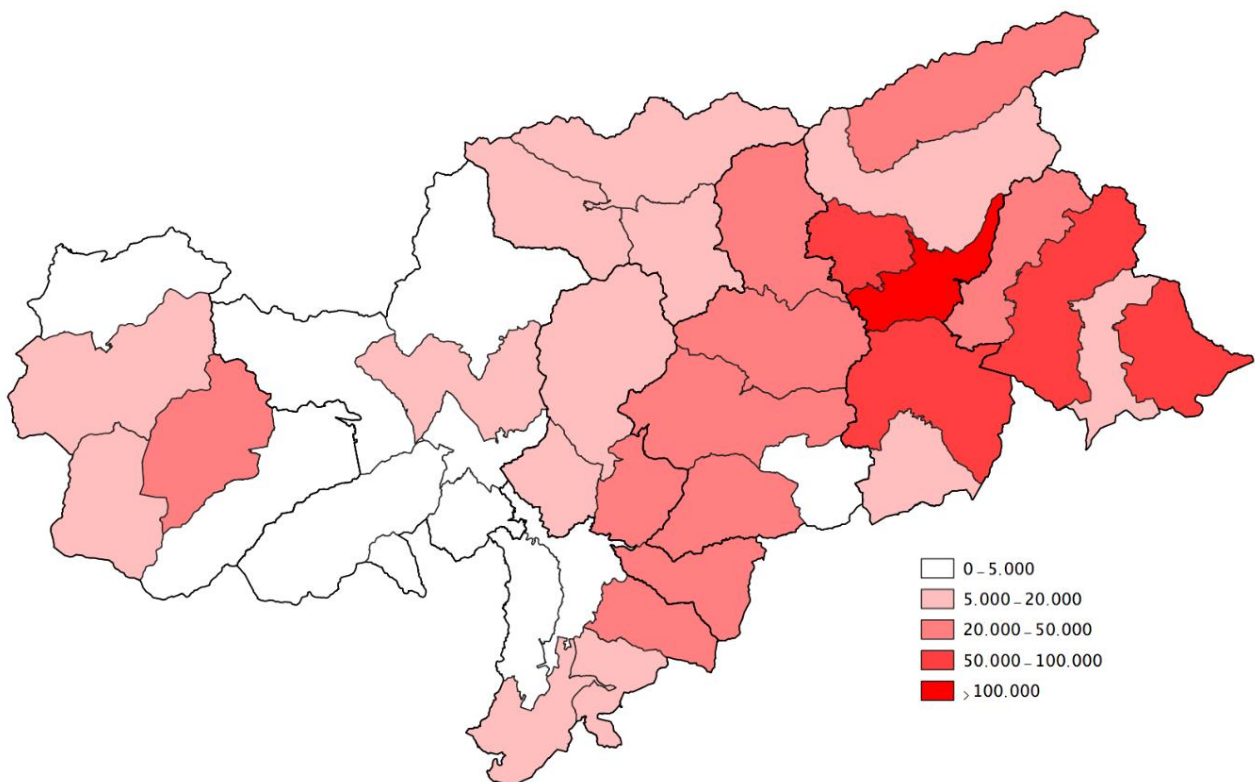


Figura 47: Massa stimata degli schianti da neve nelle stazioni forestali (espressa in mc)

Una particolarità in riferimento alla funzione protettiva dei popolamenti forestali si è manifestata in corrispondenza di parecchie aste torrentizie al di sotto della quota di 1.500 m, dove il legname schiantato ha portato ad occlusioni ed a limitazioni del deflusso idrico e localmente ad erosioni di sponda e di versante. Il recupero di questa massa legnosa assume importanza prioritaria in relazione all'imminente disgelo delle nevi e in relazione all'attività temporalesca estiva.

In siti in cui si riveli la necessità di intervenire a garantire l'incolumità e la sicurezza pubblica vengono predisposti appositi progetti di consolidamento di versante in accordo con l'Agenzia per la Protezione civile.



Figura 48: a sx: gli schianti in alveo possono aggravare gli effetti degli eventi alluvionali; a dx: gli schianti provocano spesso interruzioni di pubblici servizi

Per informazioni dettagliate si rimanda al Report Schianti da neve 2019 redatto dalla Ripartizione foreste (http://www.provincia.bz.it/agricoltura-foreste/servizio-forestale-forestali/downloads/2020_IT_I_Report_Schneedruck_2019.pdf)

9. ATTIVITÀ SISMICA

È proseguita per tutto il 2019 l'attività di registrazione e di valutazione dei terremoti locali da parte dell'Agenzia per la Protezione civile in collaborazione con l'Ufficio Geologia e prove materiali e l'istituto ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) di Vienna, il Servizio sismico nazionale e l'istituto INGV di Roma. Nel corso dell'anno il programma di acquisizione automatico 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 numero maggiore 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 del Tirolo e del Trentino con la messa in esercizio di stazioni di registrazione moderne e creando una centrale di acquisizione ed elaborazione automatica dei dati presso il Servizio

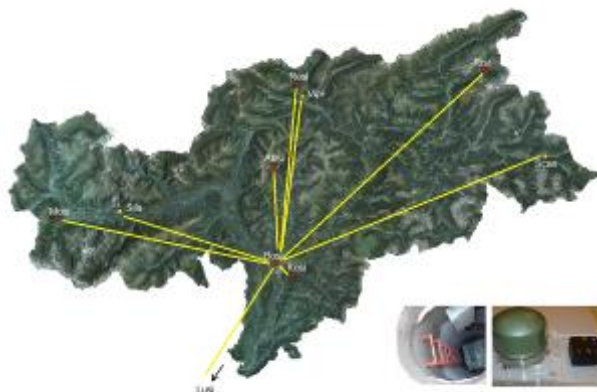


Figura 49: ubicazione delle stazioni provinciali

radio provinciale attraverso diversi progetti UE, migliorando il trasferimento dei dati (progetti UE: FASTLINK TYROL, HAREIA, SEISMOSAT). Attualmente questo sistema di 10 stazioni (Figura 49), controllato dal software Antelope di Kinematics, salva e comunica i dati in tempo reale alle centrali sismiche ZAMG-Vienna, 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 ZAMG 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.

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 2019 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.

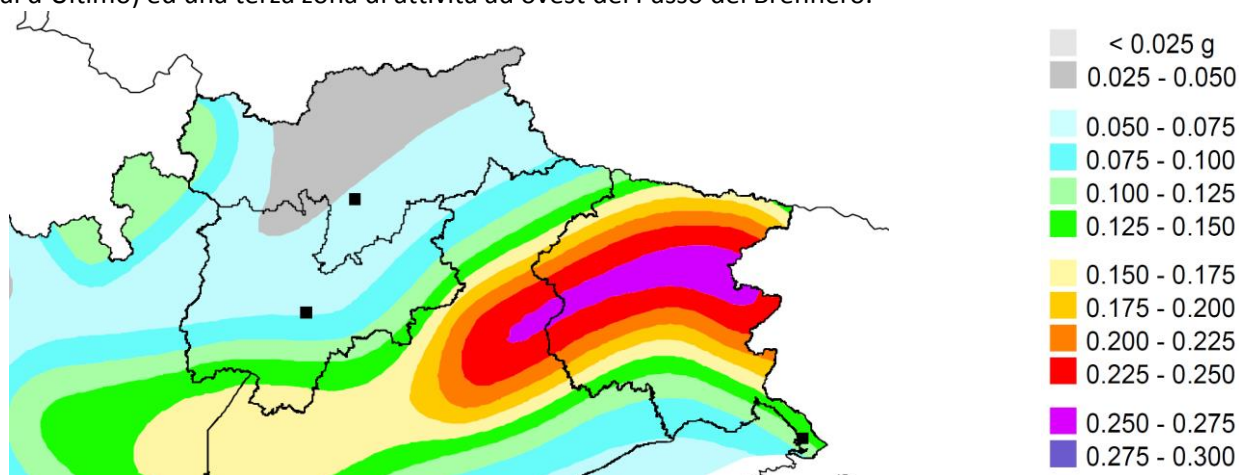


Figura 50: mappa di pericolosità sismica (espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi) per l'Italia nord-est (Fonte INGV – Milano)

9.1 STATISTICHE

La Provincia di Bolzano permane, anche sulla base delle evoluzioni della classificazione sismica nazionale degli ultimi 16 anni, un territorio a relativa bassa sismicità, nel quale, in base alle conoscenze storiche e geodinamiche attuali, permangono comunque compatibili eventi sismici di MI 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 condizioni topografiche e stratigrafiche locali nonché della vita utile dell'opera.

Per quanto riguarda le regioni a noi confinanti anche il 2019 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 o edile, 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 2019 in Provincia sono state registrate 173 scosse. Le scosse più significative si sono verificate il 01.10.2019 sul confine tra il Comune di S.Leonardo in Passiria e Moso in Passiria con una magnitudo MI di 2.87 ed il 11.12.2019 nel Comune di Silandro con MI di 2.63. In figura 51 si notano due aree preferenziali, una ad ovest del Brennero, e l'altra conosciuta da tempo, in alta Val Venosta, che di fatto è la zona della Provincia, in base alla mappa di pericolosità sismica nazionale, nella quale le accelerazioni sismiche attese sono maggiori.

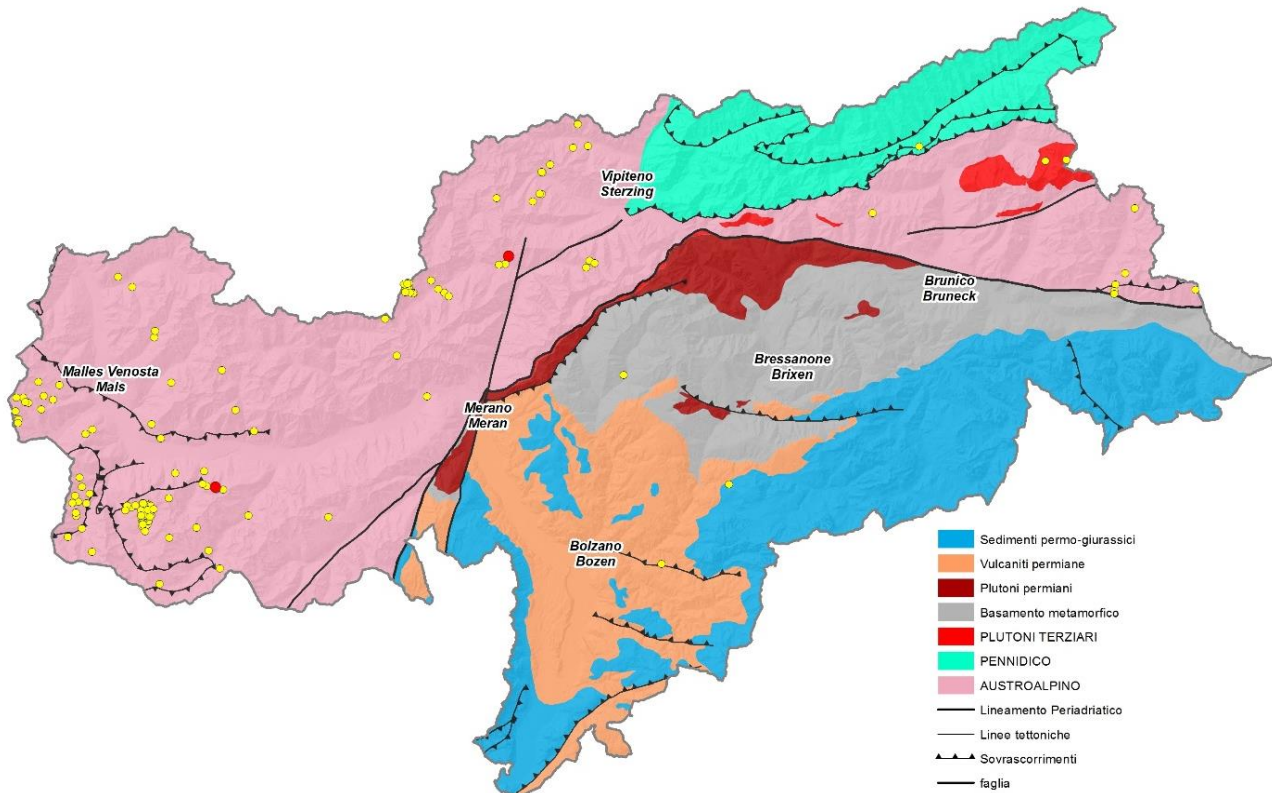


Figura 51: distribuzione dei terremoti sul territorio durante il 2019: i 2 punti rossi sono gli eventi con magnitudo locale (MI) maggiore di 2.5 e quindi avvertibile dalla popolazione


Allegato 1: Tabella riassuntiva documentazione eventi ED30

Codice ED30	Data	Corso d'acqua / Sito valanghivo	Tipo di processo	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade	Volume (m ³)
2019001	02/02/2019	93111 - Teisselgrabenlahne	Valanga					
2019002	11/05/2019	G.50 - Rio di Chesten	Colata detritica					10
2019003	03/06/2019	Oro dx. - B.300.82 -	Colata detritica		X		X	50
2019004	17/06/2019	A.505.65 - Rio di Pazzin	Alluvione - Piena					
2019005	10/06/2019	A.340.10 - Rio Gadoria	Colata detritica					3000
2019006	12/06/2019	A.340.10 - Rio Gadoria	Colata detritica					10000
2019007	17/06/2019	A.505 - Rio Carlino (Vallelunga)	Alluvione - Piena					2500
2019008	17/06/2019	A.515 - Rio Pizzo di Roia (Valle di Roia)	Alluvione - Piena				X	
2019009	11/06/2019	A.465 - Rio di Serres (Valle di Serres)	Alluvione - Piena					2
2019010	10/06/2019	A.400.120 - Rio delle Valle di Zai	Alluvione - Piena					
2019011	11/06/2019	A.400.45.45 - Rio di Tarres	Alluvione torrentizia				X	100
2019012	11/06/2019	A.505.70 - Rio di Pezzei	Colata detritica			X	X	2500
2019013	20/06/2019	E.80.50 - Rio di Fossadura o di Roncaccio (Cimaor	Colata detritica					4000
2019014	16/06/2019	A.410.5.105 - Rio Valle di Upia	Alluvione torrentizia				X	270
2019015	11/06/2019	A.330 - Rio Tafraz	Colata detritica				X	933
2019016	11/06/2019	A.410 - Rio Puni (Valle di Planol)	Alluvione - Piena					200
2019017	13/06/2019	A.285.45 - Rio Succhio	Alluvione - Piena					
2019018	17/06/2019	A.285.115 - Rio Valle di Sluder	Alluvione torrentizia				X	20
2019019	17/06/2019	A.230.100 - Rio della Costa (Val di Tisa)	Colata detritica					
2019020	16/06/2019	F.365.5 - Rio del Dosso Basso	Colata detritica					110
2019021	21/06/2019	A.90.4.5.45 - Rio di Lana	Colata detritica					1250
2019022	01/07/2019	B.544 - "Rio Geluege"	Colata detritica					350
2019023	01/07/2019	Oro dx. - B.465 - Rio Bianco	Colata detritica					300
2019024	01/07/2019	Oro dx. - B.465 - Rio Bianco	Colata detritica					1250
2019025	20/07/2019	A.230.130 - Vedretta dei Corvi	Colata detritica					3400



Codice ED30	Data	Corso d'acqua / Sito valanghivo	Tipo di processo	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade	Volume (m ³)
2019026	26/07/2019	C.335.170.5 - Rio di Croda Rossa	Colata detritica			X	X	12000
2019027	20/07/2019	C.400.25 - Rio Schade	Colata detritica					2000
2019028	20/07/2019	C.400.40 - "Rio Kohl"	Colata detritica					200
2019029	20/07/2019	C.400.10.37 - Fossato Kirchler	Colata detritica					10000
2019030	20/07/2019	C.400.45 - "Rio Rautkluft"	Colata detritica					200
2019031	07/07/2019	B.25.75.60.10 -	Colata detritica					1100
2019032	21/06/2019	A.90.4.5.15 - Rio di Zot	Colata detritica					400
2019033	26/07/2019	A.340.10 - Rio Gatria	Colata detritica					12000
2019034	25/07/2019	B.600.45.5 - Rio di Fontanafredda	Colata detritica					100
2019035	25/07/2019	A.300 - Rio di Valle o di Vezzano	Colata detritica					7500
2019036	25/07/2019	A.410.60 -	Colata detritica				X	350
2019037	25/07/2019	A.410.85 - Rio Jafaut	Colata detritica				X	7000
2019038	25/07/2019	A.410.90 -	Colata detritica				X	
2019039	25/07/2019	A.410.100 - Rio di Montetoro	Colata detritica					500
2019040	25/07/2020	A.450 - Fossa dell'Alpe	Colata detritica	X	X			10000
2019041	25/07/2019	B.600.40 - Rio Molino	Colata detritica					850
2019042	25/07/2019	B.600.20 -	Colata detritica					150
2019043	31/07/2019	A.45.25.5.10 - Fosso Dolce	Colata detritica					
2019044	22/07/2019	F.365.5 - Rio del Dosso Basso	Colata detritica					80
2019045	30/07/2019	F.265 - Rio di Plancola	Colata detritica					3000
2019046	01/08/2019	C.419 - "Rio Kas"	Alluvione - Piena					30
2019047	16/06/2019	A.505.70 - Rio di Pezzei	Colata detritica				X	1500
2019048	16/11/2019	B.370 - Rio di Tilles	Alluvione torrentizia			X		50
2019049	30/07/2019	A.45.25.5.15 - S. e rio Costa	Colata detritica					25
2019050	02/08/2019	Nicht digitalisiert - Non Digitalizzata	Colata detritica					450



Codice ED30	Data	Corso d'acqua / Sito valanghivo	Tipo di processo	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade	Volume (m ³)
2019051	27/07/2019	B.25.75.60.10.2 -	Colata detritica					
2019052	16/11/2019	B.355 - Rio dell'Orso	Frana					1000
2019053	17/11/2019	C - Fiume Rienza	Frana					10000
2019054	15/08/2019	A.400.90 - "Rio Mutt"	Colata detritica					
2019055	13/11/2019	C.148 - "S. Mensler"	Alluvione torrentizia					50
2019056	13/11/2019	C.150 - "Rio Horner"	Alluvione torrentizia			X		30
2019057	13/11/2019	C.225.10 - Rio Molino	Frana					50
2019058	16/11/2019	Nicht digitalisiert - Non Digitalizzata	Colata detritica					1050
2019059	23/11/2019	Nicht digitalisiert - Non Digitalizzata	Colata detritica					50
2019060	17/11/2019	93111 - Teisselgrabenlahne	Valanga					14580
2019061	01/07/2019	A.410 - Rio Puni (Valle di Planol)	Alluvione torrentizia					
2019062	11/06/2019	A.505.60 - Rio di Pleif	Alluvione torrentizia					



Allegato 2: Tabella riassuntiva documentazione eventi IFFI

Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
48590300	30/12/2018	Crollo	Montagna	SS048 km 4+600				X
3232200	02/01/2019	Crollo	Ponte Gardena	SS242 km 0+600				
74930100	09/01/2019	Frana complessa	Silandro	Zufahrt Freilegghof				
49070200	10/01/2019	Crollo	Terlano	Gp. 955/5 KG Terlan				
49070300	10/01/2019	Crollo	Terlano	Gp. 961/2 KG Terlan				
7870800	30/01/2019	Crollo	Bolzano	Guntschnapromenade				
55880400	30/01/2019	Crollo	Silandro	Ilswaal-Weg				
55880500	30/01/2019	Crollo	Silandro	St. Ägidius Kirche				
55880600	30/01/2019	Crollo	Silandro	Sportzentrum Am Gräben und WBZ Vogelsang				
19271600	01/02/2019	Crollo	Magre' s.s.d.v.	GS130 Johann Steck km 0+500				
79950100	03/02/2019	Crollo	Castelrotto	LS024 km 21+600			X	
74940100	11/02/2019	Crollo	Renon	LS135 km 8+600				
74950100	15/02/2019	Crollo	Marlengo	Marlinger Berg				
74960100	21/02/2019	Crollo	Cornedo all'Isarco	GS. Rieder-Drimbler, Kapelle in Aicha				
74970100	26/02/2019	Crollo	S.Genasio Atesino	Zufahrt Meni Hof, Afing				
5450400	12/03/2019	Crollo	Ora	Parkplatz des Sch ³ lerheimes äWasserfallô				
63740200	15/03/2019	Crollo	Sluderno	Gp. 26/1 auf Bp. 968, Schluderns				
10580300	28/03/2019	Crollo	Senales	Tisenhof, Katharinaberg				
75290200	28/03/2019	Crollo	Senales	Oberperflhof, Katharinaberg				
79220100	28/03/2019	Frana complessa	Senales	Unterperflhof, Katharinaberg				
74980100	29/03/2019	Crollo	Egna	SS012 km 411+750				
5013100	01/04/2019	Crollo	Nova Ponente	SS241 km 15+600				
6320500	01/04/2019	Crollo	Sluderno	Gp. 560/1 auf Gp. 547, Schluderns				
8732800	02/04/2019	Crollo	Cornedo all'Isarco	GS. Alte Tierserstraße nach Breien				
76040100	02/04/2019	Crollo	Malles Venosta	Bushaltestelle Planeil				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
74990100	03/04/2019	Crollo	Corvara in Badia	Skipiste Boé - Campolongo				
75020100	04/04/2019	Colata da versante	Nova Ponente	LS076 km 1+300				X
75030100	05/04/2019	Crollo	Castelbello-Ciardes	SS38 km 174+700				
75060100	05/04/2019	Crollo	Castelbello-Ciardes	Güterweg Trumsberg, orographisch rechts				X
75070100	05/04/2019	Crollo	Castelbello-Ciardes	Güterweg Trumsberg, orographisch links				X
75010100	05/04/2019	Crollo	Renon	GS. Lengstein-Barbian, Diktelegraben				
6521100	08/04/2019	Crollo	Curon Venosta	SS40 Reschen zwischen Galerie 7 und 8				X
46710300	09/04/2019	Crollo	Vadena	Radweg Bozen-Pfatten				
75050100	09/04/2019	Scivolamento (rotazionale/traslattivo)	Vadena	Radweg Bozen-Pfatten				
75040100	10/04/2019	Crollo	Predoi	Lahnstrich, Prettau				
76780100	11/04/2019	Crollo	Naturno	Platzhof	X			
9750200	12/04/2019	Crollo	Nova Ponente	LS076 km 7+350				X
75110100	14/04/2019	Crollo	Villandro	GS. 114.2 km 0+800				
75170100	14/04/2019	Crollo	Lasa	Zufahrt Mühlhöfl, Tanas				X
6220700	17/04/2019	Crollo	Stelvio	Stilfser Brücke 23a				
75390100	17/04/2019	Crollo	Fie' allo Sciliar	Radweg Blumau-Kollman bei Atzwang			X	
75440100	17/04/2019	Crollo	Fie' allo Sciliar	Radweg Blumau-Kollman bei Steg			X	
50840200	23/04/2019	Crollo	Malles Venosta	LS105 km 5+500			X	X
47030400	27/04/2019	Crollo	Caldaro s.s.d.v.	SS042 km 223+800			X	
75830100	28/04/2019	Crollo	Cornedo all'Isarco	GS. Gummer-Sternwarte beim Gamperhof				X
75980100	28/04/2019	Frana complessa	Cornedo all'Isarco	GS. Gummer-Sternwarte, Gamperhof				X
77120100	29/04/2019	Crollo	Montagna	LS059 km 1+300				
61720200	30/04/2019	Crollo	Campo di Trens	SS508 km 53, Penser Joch			X	
76900100	03/05/2019	Crollo	Caldaro s.s.d.v.	SS042 km 224+950				
5450500	07/05/2019	Crollo	Ora	Parkplatz des Sch ³ lerheimes äWasserfallö				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
76310100	07/05/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Nova Ponente	GS. Rappenegg-Bircheben beim Thalerhof			X	X
66970200	10/05/2019	Crollo	Sarentino	Koferhof, Essensberg				
76580100	14/05/2019	Crollo	Ultimo	St.Nikolaus				
46470300	14/05/2019	Crollo	Provincia di Trento	LS079 km 0+150			X	
76930100	16/05/2019	Crollo	Brennero	Zufahrt Müllerhof				X
76840100	18/05/2019	Crollo	Selva di Val Gardena	SS242 km 26+300				X
80070100	18/05/2019	Crollo	Selva di Val Gardena	SS242 km 26+300				X
76940100	20/05/2019	Crollo	Fie' allo Sciliar	GS. Breien-Blumau km 0+800				
37930200	21/05/2019	Crollo	Scena	Naifweg Nr. 17				
50670200	21/05/2019	Frana complessa	Malles Venosta	Saldurhof, Matsch Nr. 53				
77760100	23/05/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Sarentino	Ittenbach				
77150100	29/05/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Salorno	Mühlenstraße, Garbe				X
77110100	29/05/2019	Colata da versante	S.Cristina Valgardena	Col Raiser, Seceda				
77320100	29/05/2019	Crollo	Vandoies	Zufahrt Kammerschinerhöfe, Weitenttal				
3470500	30/05/2019	Crollo	Laion	SS242 km 3+300				
7880800	31/05/2019	Crollo	Bolzano	St. Oswald Promenade				
77140100	03/06/2019	Colata da versante	Cortaccia s.s.d.v.	Leitenweg Entiklar-Margreid				X
19271700	04/06/2019	Crollo	Magre' s.s.d.v.	LS014 km 21+450				
68860200	06/06/2019	Crollo	Scena	Wanderweg Nr. 22				
3030200	12/06/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Braies	Gollitz, Sarlwald				
77160100	13/06/2019	Crollo	Fie' allo Sciliar	Radweg Blumau-Kollman				
79930100	19/06/2019	Colata da versante	Martello	LS002 km 19+800				X
77610100	19/06/2019	Crollo	Senales	Klosteralm, Obere Klappf				
77770100	21/06/2019	Crollo	S.Cristina Valgardena	Costa - Ciablon				
70570100	21/06/2019	Frana complessa	Curon Venosta	Platzinbach				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
78250100	21/06/2019	Frana complessa	Curon Venosta	Platzinbach				
78260100	21/06/2019	Frana complessa	Curon Venosta	Platzinbach				
78270100	21/06/2019	Frana complessa	Curon Venosta	Patscheiderbach				
78280100	21/06/2019	Frana complessa	Curon Venosta	Patscheiderbach				
78290100	21/06/2019	Frana complessa	Curon Venosta	Kapplbach				
78300100	21/06/2019	Frana complessa	Curon Venosta	Kapplbach				
77530100	21/06/2019	Scivolamento (rotazionale/traslattivo)	Malles Venosta	Upialm, Matsch				
77270100	22/06/2019	Colata da versante	Campo di Trens	Zufahrt Roanerhof				X
47030500	25/06/2019	Crollo	Caldaro s.s.d.v.	SS042 km 223+800				
18970500	25/06/2019	Crollo	Provincia di Trento	SS042 km 220+550				
5130400	02/07/2019	Crollo	Corvara in Badia	SS243 km 9+100				
77790100	02/07/2019	Colamento lento	Corvara in Badia	SS243 km 8+300			X	
4160900	02/07/2019	Frana complessa	S.Lorenzo di Sebato	SS244 km 5+050			X	
77830100	02/07/2019	Scivolamento (rotazionale/traslattivo)	S.Martino in Badia	SS244 km 13+150			X	
79860100	05/07/2019	Frana complessa	Lasa	Tanaser Bach				
79870100	05/07/2019	Frana complessa	Lasa	Tanaser Bach				
21710400	06/07/2019	Crollo	Nova Ponente	SS620 km 2+400 - 2+750			X	X
79920100	20/07/2019	Crollo	Villandro	SS012 km 464+600				
79910100	21/07/2019	Colamento rapido	Dobbiaco	SS051 km 122+200			X	
79940100	22/07/2019	Crollo	Silandro	Göflaner Schartl, Wanderweg Nr. 3A				
77780100	23/07/2019	Crollo	Cortaccia s.s.d.v.	LS126 km 4+550				
50190400	25/07/2019	Crollo	Salorno	GS.76.2 Mühlenstraße				
77810100	26/07/2019	Colamento rapido	Nova Levante	Kölnerhütte, Moserhütte				X
17370300	26/07/2019	Crollo	Perca	Oberwielenbach				
79890100	30/07/2019	Colamento rapido	Laives	Altebnerhof, Steinmannwald				X



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
77800100	30/07/2019	Colamento rapido	Fortezza	SS012 km 492+000				
79990100	06/08/2019	Colamento rapido	Caldaro s.s.d.v.	SS042 km 224+500 - 224+550				
79900100	07/08/2019	Crollo	Caldaro s.s.d.v.	SS042 km 223+450				
79970100	07/08/2019	Colamento rapido	Cornedo all'Isarco	SS241 km 5+850				
79880100	07/08/2019	Frana complessa	Fie' allo Sciliar	Alte Tierserstraße (Breiener Straße)				
80000100	09/08/2019	Crollo	Cornedo all'Isarco	Perlenweg, Eggental				
79960100	15/08/2019	Crollo	Caldaro s.s.d.v.	SS042 km 222+700				
79980100	21/08/2019	Crollo	Malles Venosta	LS103 km 1+900				
80080100	21/08/2019	Crollo	Sarentino	Labnes, Sportzone				
88230100	23/08/2019	Scivolamento (rotazionale/traslattivo)	Predoi	Großbachhof, Kaern				
80020100	23/08/2019	Crollo	Parcines	Tschigot, Höllentalgraben				
80010100	23/08/2019	Crollo	Sarentino	Reinswald Nr. 50				
88260100	30/08/2019	Crollo	Campo di Trens	Villwank, Eggental				
80030100	08/09/2019	Crollo	Sluderno	Innermühle, Kalvarienberg				
80040100	19/09/2019	Crollo	Stelvio	Livriogletscher				
79150200	23/09/2019	Crollo	Selva dei Molini	LS042 km 4+500				
80050100	02/10/2019	Crollo	Laion	SS242 km 2+250				
88280100	02/10/2019	Crollo	Falzes	Plattner Alm Straße				
80060100	03/10/2019	Crollo	Cermes	Pawigl				
88310100	10/10/2019	Crollo	Racines	LS038 km 2+500				
88330100	18/10/2019	Crollo	Ultimo	St.Nikolaus				
88210100	22/10/2019	Scivolamento (rotazionale/traslattivo)	Dobbiaco	GS.28.3 Toblach-Ratsberg				X
46310200	23/10/2019	Crollo	Brunico	Radroute Bruneck-Percha bei km 36+060				
10721700	29/10/2019	Crollo	Cornedo all'Isarco	LS132 km 4+250			X	
80570100	03/11/2019	Crollo	Laives	St. Jakob				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
80120100	03/11/2019	Colata da versante	Nova Ponente	SS620 km 2+450			X	
80240100	04/11/2019	Crollo	Cornedo all'Isarco	SS241 km 4+200			X	
80500100	04/11/2019	Crollo	Bolzano	Kalvarienbergstraße, Virgl				
88400100	05/11/2019	Colata da versante	Corvara in Badia	Crep dl Sela				
80510100	06/11/2019	Crollo	Renon	GS. Ritten-Barbain, Diktelegraben				
80520100	07/11/2019	Crollo	Sarentino	GS. Bundschen-Vormeswald				X
80550100	08/11/2019	Frana complessa	Cornedo all'Isarco	LS133 km 2+850				
80530100	08/11/2019	Crollo	Laives	Schwabm ³ hlweg, Brantental			X	
80540100	09/11/2019	Crollo	Magre' s.s.d.v.	GS. 130 Johann Steck km 0+500				
80560100	13/11/2019	Crollo	Cortaccia s.s.d.v.	GS.24.1 Graun-Fennberg bei km 0+250				
81870100	14/11/2019	Crollo	Cornedo all'Isarco	Tschain in Steinegg				
47880200	14/11/2019	Crollo	Bolzano	Promenade Fagenbach				
81920100	15/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Laion	SS242dir km 4+100				
49810200	15/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Bolzano	Eisenbahnlinie, Virgl				X
82070100	15/11/2019	Colata da versante	Naturno	LS003 km 1+900			X	
60820300	15/11/2019	Crollo	S.Martino in Badia	SS244 km 13+350			X	
82100100	15/11/2019	Colata da versante	Brunico	Pustertaler Eisenbahn km 36				X
7612400	16/11/2019	Crollo	Cornedo all'Isarco	SS12 km 445+600				
81940100	16/11/2019	Crollo	Nova Ponente	SS241 km 12+800			X	
9990300	16/11/2019	Crollo	Egna	SS12 km 412+430			X	
82260100	16/11/2019	Crollo	Castelbello-Ciardes	Tscharser Leiten				
6870200	16/11/2019	Crollo	Castelbello-Ciardes	Galsaunerbach				
81850100	16/11/2019	Crollo	Laces	SS038 zwischen km 173+500 und 173+850 ca				
82340100	16/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Villandro	Tracklöderer Hof				
82060100	17/11/2019	Colata da versante	Montagna	Eisenhof				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
82590100	17/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Caldaro s.s.d.v.	SS042 km 232+900, Oberplanitzing				X
82600100	17/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Caldaro s.s.d.v.	Oberplanitzing, Steinschlagschutzdamm S ³ d				
81950100	17/11/2019	Crollo	Nova Ponente	LS072 km 20+900			X	
23350600	17/11/2019	Colata da versante	Egna	Trientnerstraße GS.29.40				
82080100	17/11/2019	Crollo	Castelbello-Ciardes	Sonnenhof Juval				
82130100	17/11/2019	Crollo	Castelbello-Ciardes	Pfraumhof, St. Martin am Kofel				X
82360100	17/11/2019	Crollo	Castelbello-Ciardes	SS38 km 174-176+200				
82510100	17/11/2019	Colata da versante	Bolzano	Parkplatz Seilbahn Kohlern				X
81930100	17/11/2019	Colata da versante	Appiano s.s.d.v.	Am Bach Hof in Missian	X			
82500100	17/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Appiano s.s.d.v.	St. Pauls Nr. 36	X			
82330100	17/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Villandro	Straßer Hof				
81770200	17/11/2019	Crollo	Villandro	Kohbacher Hof				
82090100	17/11/2019	Colata da versante	Bressanone	Pflanzerhof, Tötschling Nr. 70	X			
82350100	17/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Bressanone	LS074 km 8+630				X
82570100	17/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Merano	Katzensteinstraße Nr. 32				
82010100	17/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	S.Lorenzo di Sebato	SS049 km 26+300				X
82230100	17/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Brunico	Lamprechtsburg in Reischach				X
81890100	17/11/2019	Colamento rapido	Brunico	Waldetal, St. Georgen	X			X
82320100	17/11/2019	Colata da versante	Chiusa	Angerer Hof, Griebbruck				
81910100	18/11/2019	Colata da versante	Cornedo all'Isarco	Mortnerhof in Steinegg				X
82030100	18/11/2019	Colata da versante	Laives	Segato Hof, Franzenberg				X
82040100	18/11/2019	Colata da versante	Laives	Gampenhof, Breitenberg				
82050100	18/11/2019	Colata da versante	Laives	Zufahrt Entl ³ ftungskamin Leiferer Tunnel				
81960100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Laion	GS. Lajen-Freins-Gufidaun				X
81970100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Laion	GS. Lajen-Freins-Gufidaun				X



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
81980100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Laion	Nassweg Nr. 69				
81990100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Laion	LS145 km 0+250 Albions				X
82000100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Laion	LS139 km 4+500 Tan ³ rz				X
54720200	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Laion	LS139 km 3+400				X
82140100	18/11/2019	Colata da versante	Laion	Hubertusstube, SS242dir km 8+050				
45900200	18/11/2019	Colata da versante	Castelrotto	LS024 km 17+880				X
45900300	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Castelrotto	LS024 km 18+500				
82020100	18/11/2019	Colata da versante	Barbiano	LS026 km 1+900				
88540100	18/11/2019	Colata da versante	Renon	Nopp und Schiedmann Hof, Rotwand	X			
82250100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Bressanone	Speckerhof, Albeins				
88500100	18/11/2019	Colata da versante	Bressanone	Albeins Dorf				
88530100	18/11/2019	Colata da versante	Funes	Frass Hof, Pitzack				
82190100	18/11/2019	Colata da versante	Dobbiaco	Frondeigen und Haselberg				X
82200100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Dobbiaco	Frondeigen und Haselberg				X
82210100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Dobbiaco	Frondeigen und Haselberg				X
82150100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Perca	LS148 km 2+550				X
88130100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Perca	SS049 km 46+800				X
4161000	18/11/2019	Crollo	S.Lorenzo di Sebato	SS244 km 4+500			X	X
40160200	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Monguelfo-Tesido	SS049 km 47+150				X
40160300	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Monguelfo-Tesido	SS049 km 46+800				X
35040200	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Chiusa	Zufahrt Muttnerhof, Tinnetal				X
88490100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Chiusa	Neidegg				
88510100	18/11/2019	Colata da versante	Chiusa	LS027 km 1+070				
88520100	18/11/2019	Colata da versante	Chiusa	LS027 km 1+300				
88060100	18/11/2019	Colamento rapido	Chiusa	Eingang Tinnetal				X



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
55890200	18/11/2019	Crollo	Silandro	Koflerhof, Vetzan				
81860100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Silandro	Ratitscher Hof, Vetzan				
82160100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Rasun Anterselva	SS049 km 43+100				
82240100	18/11/2019	Colata da versante	Luson	Prantolerhof, Weiler Huben	X			
82170100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Valdaora	SS049 km 43+550				X
82180100	18/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Valdaora	SS049 km 45+450				
81880100	18/11/2019	Colata da versante	Rio di Pusteria	Pustertaler Eisenbahn bei km 9				X
49620200	19/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Montagna	Glenerweg				
82220100	19/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Renon	Pirchnerhof in Lengstein				X
82270100	19/11/2019	Colata da versante	Perca	Höllerhof, Platten				
82280100	19/11/2019	Crollo	Vandoies	Pustertaler Eisenbahn bei Niedervintl				X
82410100	19/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Vandoies	GS.110.8 Wiedenhofegg				
82110100	19/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Monguelfo-Tesido	Schloss Welsberg	X			
81900100	19/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Chiusa	Unter- und Obermairler Hof				
30650300	20/11/2019	Crollo	Montagna	LS059 km 3+850				
30650400	20/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Montagna	LS059 km 3+400				
82120100	20/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Trodene nel parco naturale	LS059 km 4+900				
82430100	20/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Laces	Ebenhof				
82440100	20/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Sluderno	GS.94.2 Großfeldweg, Innerplatztauhof				X
82450100	20/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Sluderno	GS.94.2 Großfeldweg, Pohlhof				X
82460100	20/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Sluderno	GS.94.2 Großfeldweg, Schluderns Dorf				X
4161100	20/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	S.Lorenzo di Sebato	Saalbach, Saalen			X	
56530200	20/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Luson	Klöranlage				
82290100	20/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Valdaora	Pustertaler Eisenbahn km 45				X
77650200	21/11/2019	Crollo	Cortaccia s.s.d.v.	Mila Steig				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
47310300	21/11/2019	Crollo	Trodene nel parco naturale	LS059 km 4+050 und 3+975				
82300100	21/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Perca	SS49 km 37+300				
52870200	21/11/2019	Crollo	S.Lorenzo di Sebato	SS244 km 3+650			X	X
57010200	21/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Luson	Gschliererhof, Petschied	X			X
31650200	22/11/2019	Crollo	S.Genesio Atesino	Schmiedhof, Afig				
35220200	22/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Chiusa	Tinnetal, Latzfons				
88480100	22/11/2019	Frana complessa	Chiusa	Söge in Pardell, Tinnetal				X
39280200	24/11/2019	Crollo	Castelbello-Ciardes	Ladstatt, St. Martin am Kofel				
54910200	25/11/2019	Crollo	Laion	SS242 km 4+000				
82580100	25/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Villandro	Oberpartegger Hof				
71910200	25/11/2019	Crollo	Rio di Pusteria	LS100 km 1+100			X	X
82390100	26/11/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	S.Lorenzo di Sebato	Klosterwald, Zufahrt Südportal Pflauren Tunnel				
79250200	27/11/2019	Crollo	Selva dei Molini	Hözlstraße, Kehre Nr.4				X
77300200	27/11/2019	Crollo	Magre' s.s.d.v.	LS014 km 21+700				
82370100	27/11/2019	Crollo	Caines	SS044 km 3+920 ü 4+040				
82380100	27/11/2019	Crollo	Caines	Riefensteig bei Finele			X	
82420100	28/11/2019	Crollo	Laces	GS.18.4 km. 5+300, St. Martin am Kofel				X
82610100	28/11/2019	Frana complessa	S.Pancrazio	Außerkaserbach	X			
111800	29/11/2019	Crollo	Egna	SS012 km 411+700				
82400100	02/12/2019	Crollo	Chiusa	SS242dir km. 0+400				
82470100	03/12/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Laion	LS139 km 7+700				X
82490100	03/12/2019	Colata da versante	Ponte Gardena	Verschmoler Hof				
82480100	05/12/2019	Colata da versante	S.Lorenzo di Sebato	SS244 km 3+900		X	X	X
82310100	05/12/2019	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Racines	LS038 km 1+850				X
49640200	08/12/2019	Crollo	Montagna	LS059 km 2+450				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
82520100	08/12/2019	Crollo	S.Martino in Passiria	Gruberhöfe, Kalmtal				X
55920200	09/12/2019	Crollo	Silandro	Kirchegg, Göflan				
57460200	11/12/2019	Crollo	Andriano	GS. Nals-Andrian				X
49640300	12/12/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Montagna	LS059 km 2+500				X
82530100	18/12/2019	Crollo	Nalles	Kestenholzerhof in Sirmian	X			
88470100	19/12/2019	Crollo	Laion	St.Peter Weg 30, Pontives				
82540100	20/12/2019	Colata da versante	Fie' allo Sciliar	Oberberglerhof, Völserried				X
39210300	20/12/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Perca	Thalerhof, Platten			X	
8860600	21/12/2019	Crollo	Vadena	Klughammer				X
37420200	21/12/2019	Crollo	Bressanone	Oberebnerhof, Untereben 2				
82560100	22/12/2019	Crollo	Cornedo all'Isarco	SS241 km 4+300			X	
7612300	22/12/2019	Crollo	Cornedo all'Isarco	SS012 km 445+450				
7101000	22/12/2019	Crollo	S.Martino in Passiria	SS044 km 10			X	X
82550100	23/12/2019	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Barbiano	GS.7.2 km 3+000				X
81750200	23/12/2019	Crollo	Villandro	GS. 114.2 km 0+100				
54330200	27/12/2019	Crollo	Laion	Gp. 5214/1, alter Lajenerweg Nr. 2				



Allegato 3: Tabella riassuntiva documentazione eventi LAKA

Codice evento LAKA	Data	LFDNR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2019200	02/02/2019	23033	Valanga radente	Sarentino		X		X	
2019201	02/02/2019	23070	Valanga radente	Sarentino					X
2019202	02/02/2019	34011	Valanga radente	Vandoies					
2019203	02/02/2019	34013	Valanga nubiforme	Vandoies					
2019204	02/02/2019	34023	Valanga nubiforme	Vandoies					
2019205	02/02/2019	34036	Valanga radente	Rio di Pusteria					
2019206	02/02/2019	34044	Valanga radente	Rio di Pusteria					
2019207	02/02/2019	34049	Valanga radente	Rio di Pusteria					
2019208	02/02/2019	34051	Valanga nubiforme	Rio di Pusteria					X
2019209	02/02/2019	34060	Slittamento	Vandoies					
2019210	09/02/2019	34060	Slittamento	Vandoies					
2019211	02/02/2019	34065	Valanga radente	Vandoies					
2019212	02/02/2019	34068	Slittamento	Vandoies					
2019213	02/02/2019	34082	Valanga radente	Rio di Pusteria					
2019214	14/01/2019	34083	Valanga nubiforme	Vandoies					
2019215	02/02/2019	34083	Valanga radente	Vandoies					
2019216	14/01/2019	34091	Valanga radente	Vandoies					X
2019217	05/04/2019	34092	Valanga radente	Vandoies					
2019218	05/04/2019	34093	Valanga radente	Vandoies					
2019219	03/02/2019	35060	Valanga radente	Selva di Val Gardena					
2019220	02/02/2019	42024	Valanga nubiforme	Predoi		X		X	X
2019221	06/01/2019	42028	Valanga nubiforme	Predoi					
2019222	06/01/2019	42029	Slittamento	Predoi		X			
2019223	04/02/2019	42029	Valanga nubiforme	Predoi					
2019224	07/01/2019	42030	Valanga nubiforme	Predoi					



Codice evento LAKA	Data	LFDR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2019225	14/01/2019	42034	Valanga nubiforme	Valle Aurina				X	X
2019226	14/01/2019	42060	Valanga nubiforme	Predoi					
2019227	06/01/2019	42060	Valanga nubiforme	Predoi					
2019228	14/01/2019	42078	Valanga nubiforme	Valle Aurina					X
2019229	14/01/2019	42079	Valanga nubiforme	Valle Aurina					X
2019230	14/01/2019	42080	Valanga nubiforme	Predoi			X		
2019231	15/01/2019	43032	Valanga nubiforme	Campo Tures					
2019232	14/01/2019	43033	Valanga nubiforme	Campo Tures					X
2019233	14/01/2019	43034	Valanga nubiforme	Campo Tures					
2019234	02/02/2019	43055	Slittamento	Selva dei Molini					
2019235	02/02/2019	43057	Slittamento	Selva dei Molini					
2019236	02/02/2019	43072	Valanga nubiforme	Gais					
2019237	19/01/2019	43073	Slittamento	Selva dei Molini					
2019238	01/02/2019	43073	Slittamento	Selva dei Molini					
2019239	02/02/2019	43074	Valanga nubiforme	Selva dei Molini					
2019240	02/02/2019	43086	Slittamento	Selva dei Molini					
2019241	02/02/2019	43093	Slittamento	Selva dei Molini					
2019242	02/02/2019	43098	Slittamento	Selva dei Molini					
2019243	02/02/2019	43099	Valanga radente	Selva dei Molini					
2019244	10/01/2019	43100	Valanga nubiforme	Campo Tures					
2019245	02/02/2019	44021	Slittamento	Terento					
2019246	02/02/2019	51002	Valanga radente	Avelengo					
2019247	04/02/2019	51007	Slittamento	Avelengo					
2019248	02/02/2019	51040	Valanga radente	Tirolo					
2019249	04/02/2019	51060	Valanga radente	Avelengo					



Codice evento LAKA	Data	LFDNR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2019250	04/02/2019	51061	Slittamento	Avelengo					
2019251	14/01/2019	53017	Valanga nubiforme	S.Leonardo in Passiria					
2019252	14/01/2019	53045	Valanga nubiforme	Moso in Passiria					
2019253	14/01/2019	53046	Valanga nubiforme	Moso in Passiria		X			
2019254	05/04/2019	53046	Valanga radente	Moso in Passiria		X			
2019255	04/04/2019	53049	Valanga radente	Moso in Passiria		X			
2019256	14/01/2019	53052	Valanga nubiforme	Moso in Passiria		X			X
2019257	02/02/2019	53088	Valanga nubiforme	S.Leonardo in Passiria				X	
2019258	05/04/2019	53089	Valanga nubiforme	Moso in Passiria					
2019259	03/02/2019	62020	Valanga nubiforme	Ultimo		X			
2019260	29/04/2019	71069	Slittamento	Dobbiaco					
2019261	29/04/2019	71072	Slittamento	Dobbiaco					
2019262	29/04/2019	71073	Slittamento	Dobbiaco					
2019263	29/04/2019	71090	Slittamento	Dobbiaco					
2019264	02/02/2019	72151	Valanga nubiforme	Braies					
2019265	03/02/2019	73013	Valanga nubiforme	S.Candido					
2019266	17/02/2019	74032	Valanga radente	Rasun Anterselva					
2019267	14/01/2019	74039	Valanga nubiforme	Rasun Anterselva					
2019268	14/01/2019	74041	Valanga nubiforme	Rasun Anterselva					
2019269	14/01/2019	74042	Valanga nubiforme	Rasun Anterselva					
2019270	14/01/2019	81027	Valanga nubiforme	Curon Venosta				X	
2019271	14/01/2019	81045	Valanga nubiforme	Curon Venosta		X		X	
2019272	11/04/2019	82020	Valanga radente	Martello					
2019273	14/01/2019	85018	Valanga nubiforme	Silandro		X			
2019274	02/02/2019	92098	Slittamento	Racines					X



Codice evento LAKA	Data	LFDR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2019275	14/01/2019	93045	Valanga nubiforme	Val di Vizze		X			
2019276	02/02/2019	93088	Valanga nubiforme	Brennero					
2019277	02/02/2019	93089	Valanga nubiforme	Brennero		X			
2019278	02/02/2019	93104	Valanga radente	Brennero				X	
2019279	02/02/2019	93111	Valanga nubiforme	Brennero					
2019280	02/02/2019	93114	Valanga nubiforme	Brennero		X			
2019281	02/02/2019	93143	Valanga nubiforme	Brennero					
2019282	02/02/2019	93156	Slittamento	Brennero					
2019283	02/02/2019	93158	Slittamento	Brennero		X			
2019284	14/02/2019	93160	Valanga radente	Val di Vizze					
2019285	10/04/2019	52035	Valanga radente	Senales					
2019286	02/02/2019	93153	Slittamento	Brennero		X			
2019287	14/02/2019	93114	Valanga nubiforme	Brennero		X			



Allegato 4: Tabella riassuntiva documentazione incendi boschivi

Codice	Data	Comune	Localita	Cause	Superficie (m ²)
2019200	03/01/2019	Aldino	RADEIN BURG S.P. Km 4,5	Ignota	10
2019201	07/01/2019	Lagundo	BAITA COMUNALE PER OPERAI FORESTALI BRUCIATA DAL FUOCO	Ignota	25
2019202	12/01/2019	Castelrotto	CASTELROTTO: BULLA - CONTRUNI	Dolosa	1020
2019203	31/01/2019	Fie' allo Sciliar	SAN COSTANTINO	Colposa	10
2019204	20/02/2019	Sarentino	GÄNSBACHER	Colposa	500
2019205	27/02/2019	Monguelfo-Tesido	TESIDO	Ignota	500
2019206	12/03/2019	Terlano	VORBERG	Ignota	7660
2019207	24/03/2019	Ultimo	GSCHÖRA	Dolosa	5000
2019208	25/03/2019	Badia	VERDA	Dolosa	8300
2019209	28/03/2019	Termeno s.s.d.v.	KASTELAZ	Ignota	200
2019210	30/03/2019	Malles Venosta	UNTER PRÄDEGITZI	Ignota	100
2019211	19/04/2019	Bressanone	ELVAS GUGGER	Colposa	300
2019212	20/04/2019	Rio di Pusteria	GAISJOCH	Dolosa	12400
2019213	24/05/2019	Moso in Passiria	ULFAS WINTRITT	Colposa	20000
2019214	14/06/2019	Brunico	PLAN DE CORONES STAZ. INTERM.	Ignota	2945
2019215	20/06/2019	Nova Ponente	KÖNIGSBODEN	Colposa	150
2019216	30/06/2019	Termeno s.s.d.v.	SCHWARZER KOPF	Ignota	650
2019217	30/06/2019	Appiano s.s.d.v.	GROSSE SCHARTE	Ignota	200
2019218	01/07/2019	Aldino	REDAGNO DI SOPRA	Ignota	120
2019219	01/07/2019	Appiano s.s.d.v.	MATSCHATSCH	Ignota	3500
2019220	02/07/2019	Montagna	CASTELFEDER FRAUENSEE	Ignota	200
2019221	06/07/2019	Malles Venosta	OLTE GONGL	Ignota	60
2019222	17/07/2019	Naturno	"64" FRAZIONE TABLÁ	Naturale	10
2019223	20/07/2019	S.Cristina Valgardena	GELENDREI SEURASAS	Ignota	50
2019224	22/07/2019	Brunico	TEODONE SOTTO AMETO	Ignota	85



Codice	Data	Comune	Localita	Cause	Superficie (m ²)
2019225	23/07/2019	Silandro	COSTE DI CORCES ROSSLADUM	Colposa	3000
2019226	25/07/2019	Racines	GRING-PLATSCH(JAUFENTAL)	Naturale	100
2019227	30/07/2019	Valdaora	FORCELLA LAPEDUR KESSLAR	Naturale	400
2019228	01/08/2019	Campo Tures	REIN I.TGELTALSEITE GATTERNOCK	Naturale	800
2019229	02/08/2019	Egna	GROSSWIES	Naturale	10
2019230	16/12/2019	S.Genesio Atesino	MOAR IN AFING	Colposa	1