



Report Pericoli Naturali 2018

Relazione Riassuntiva Documentazione Eventi





Provincia Autonoma di Bolzano

Dirigenti responsabili

Rudolf Pollinger

Agenzia per la Protezione civile

Volkmar Mair

Ufficio Geologia e prove materiali

Mario Broll

Ripartizione Foreste

Coordinamento

Pierpaolo Macconi

Centro funzionale provinciale

Collaborazione

Daniel Costantini

Fabio De Polo

Roberto Dinale

Omar Formaggioni

Willigis Gallmetzer

Fabio Maistrelli

Diego Mantovani

Stefano Minerbi

Rudi Nadalet

Christoph Oberschmied

Dieter Peterlin

Marco Pietrogiovanna

Markus Sperling

Claudia Strada

In copertina, in senso orario: schianti causati dalla tempesta Vaia nel Comune di Nova Levante; danni alla strada provinciale della Val Badia; valanghe Murtauf e Larchtauf in località Pleif, in Vallunga, comune di Curon Venosta; incendio a Selva dei Molini; frana presso il parcheggio degli impianti di risalita a Nova Levante; colata detritica sulla strada provinciale del Passo Stalle, comune di Anterselva; allagamento della Drava a San Candido.



INDICE

1. Introduzione

2. Dati generali

2.1 Inquadramento meteorologico

2.2 Statistiche

3. Idrologia

3.1 Portate idriche significative

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. Attività sismica

8.1 Statistiche

9. La tempesta VAIA

9.1 Analisi meteorologica

9.2 Gli schianti da vento

9.3 Analisi idrologica

9.4 Fenomeni alluvionali

9.5 Fenomeni di versante

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. Meno frequenti e pericolosi, soprattutto in relazione ad altre zone del territorio nazionale, sono i fenomeni sismici.

Dal punto di vista idrogeologico il 2018 è stato un anno caratterizzato dal verificarsi di situazioni piuttosto estreme: nei mesi invernali si sono verificate nevicate particolarmente abbondanti, che in Alta Val Venosta (Comune di Curon) hanno sfiorato il dramma, con la distruzione di un'abitazione e l'isolamento dell'intera Vallelunga; la primavera e l'estate seguenti sono trascorsi relativamente tranquilli, ma con temperature che consegnano il 2018 alla storia come uno degli anni più caldi fin qui registrati.

Questa situazione estiva, con temporali relativamente innocui, potrebbe essere definita come la quiete prima della tempesta: dal 28 al 31 ottobre infatti ottobre una potente perturbazione, ribattezzata "Vaia" ha portato sull'intero Nordest precipitazioni di eccezionale durata e intensità.

Gli effetti più gravi sono stati provocati dal il vento, che ha raggiunto velocità assolutamente eccezionali: proprio gli schianti, normalmente localizzati e circoscritti a singoli versanti, hanno assunto proporzioni di cui non si ha memoria; l'intera economia del legno ha subito uno sconvolgimento, con ripercussioni che si estenderanno per vari decenni. I danni provocati dalla perturbazione hanno superato i 100 milioni di €.

Il **Report Pericoli naturali 2018** vuole offrire una panoramica complessiva sugli eventi naturali che avvengono sul territorio provinciale; Agenzia per la Protezione Civile, Ufficio Geologia e prove materiali e Ripartizione Foreste hanno così condiviso 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 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 2018 è stato complessivamente più mite della norma con scarti tra 1° e 1,5° rispetto alle medie di lungo periodo. A bassa quota, ad esempio in Val d'Adige, il 2018 è stato addirittura il più caldo dall'inizio delle misure, nel 1850 (si veda il grafico relativo alla stazione di Bolzano).

10 dei 12 mesi dell'anno sono stati più miti della norma. Solo febbraio e marzo fanno eccezione.

La temperatura massima dell'anno è stata registrata il giorno 1° agosto a Bolzano (37,8°) mentre la minima appartiene al 28 febbraio a Monguelfo con -23,6°.

La precipitazione cumulata è stata a tratti nella norma (Val d'Adige), mentre in Val Venosta e Alta Val d'Isarco il bilancio è positivo con scarti del 20% a Silandro e Vipiteno.

Di seguito il dettaglio dei singoli mesi:

Il mese di **gennaio** è stato, da un punto di vista meteorologico, un mese movimentato. Su tutto l'Alto Adige ci sono state abbondanti precipitazioni, sia sotto forma di neve che di pioggia. Ciononostante, è stato un mese con temperature sopra la media.

Nel mese di **febbraio** si sono registrate temperature in parte nella norma ed in parte piuttosto fredde. Complessivamente gli apporti di precipitazione sono stati inferiori alle attese. L'evento più rilevante è stata una irruzione di aria fredda durata diversi giorni verso fine mese.

Il mese di **marzo** appena concluso risulta essere il più freddo dal 2013. Particolarmente basse sono state le temperature ad inizio mese, con nevicate fino a quote basse il giorno 1 e 2. Le precipitazioni sono state generalmente più abbondanti della norma.

Il mese di **aprile** è stato particolarmente mite. Complessivamente le temperature sono state infatti superiori di 3°-3,5° rispetto alle medie di lungo periodo; di fatto è l'aprile più caldo dal 2007 ad oggi.

Particolarmente elevati sono stati i valori termici nella seconda parte del mese.

Il mese di **maggio** 2018 è stato caratterizzato dalla variabilità e da temperature piuttosto elevate a causa delle correnti da sud. Pressoché tutti i giorni si sono registrate delle precipitazioni sul territorio con temporali anche di forte intensità.

Il mese di **giugno** è stato più caldo della norma. Malgrado i temporali, localmente anche forti, la precipitazione cumulata è stata inferiore alle medie.

Il mese di **luglio** è stato caratterizzato dalla presenza di alta pressione e Föhn nelle valli. Le temperature medie risultano lievemente più elevate della norma anche grazie all'ondata di caldo delle ultime settimane. Le precipitazioni ed i temporali sono stati complessivamente inferiori alle attese. Caldo sopra la media, ricco di pioggia e temporali.

Il mese di **agosto** è stato caratterizzato anche da una irruzione di aria fredda (il giorno 25) che ha portato la neve fino in Alta Pusteria.

Il mese di **settembre** 2018 è stato caratterizzato dalla presenza di alte pressioni, temperature miti e tanto sole.

Ottobre è stato caratterizzato dal sole e da temperature piuttosto miti. Alla fine del mese si è poi verificato un evento meteorologico eccezionale: precipitazioni molto abbondanti, fiumi con portate notevoli e danni da vento.

Il mese di **novembre** è stato relativamente secco e piuttosto mite, caratteristiche queste che hanno ancor più caratterizzato il mese di **dicembre**.








	Temperatura massima	Bolzano, 1 Agosto: 37,8°C
	Temperatura minima	Monguelfo, 28 Febbraio: -23,6° C
	Velocità massima del vento	In valle: Val d'Ega - Nova Ponente 120 km/h – 29 ottobre In quota: Zaufenkofl - Trafoi 188 km/h - 29 Ottobre
	Giornata con più fulmini	6 agosto: 6.089 fulmini
	Fulmini nel 2018	Con circa 57.000 fulmini, l'anno 2018 si attesta ad un valore dimezzato rispetto all'anno precedente (2017)

Tabella 1: alcuni dati meteorologici significativi del 2018

A puro scopo indicativo, si riportano inoltre le serie storiche di temperatura media annua e precipitazione totale annua registrate alla stazione meteorologica di Bolzano.

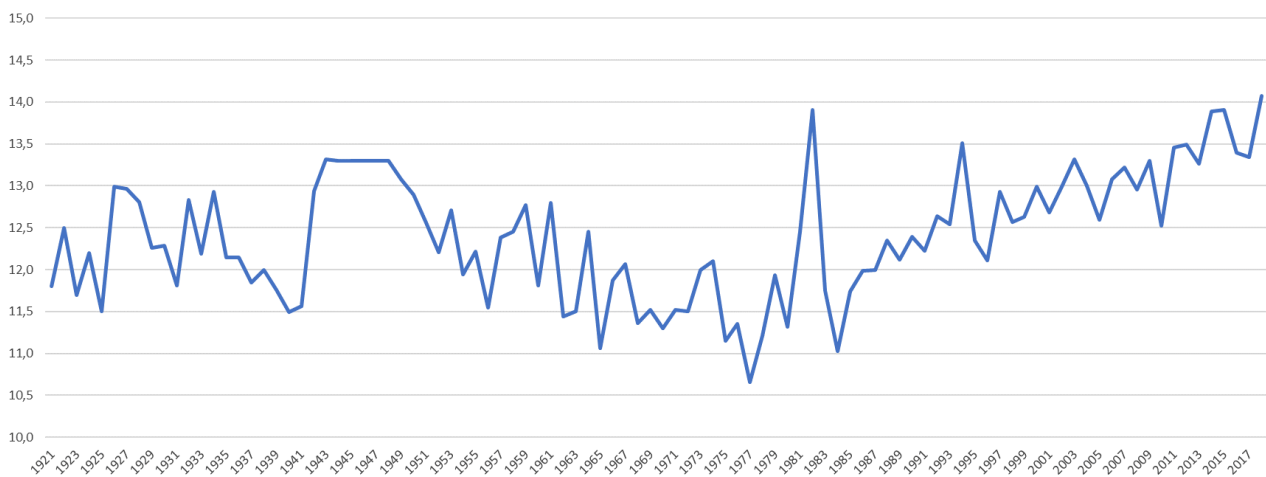


Grafico 1: serie storica della temperatura media registrata a Bolzano

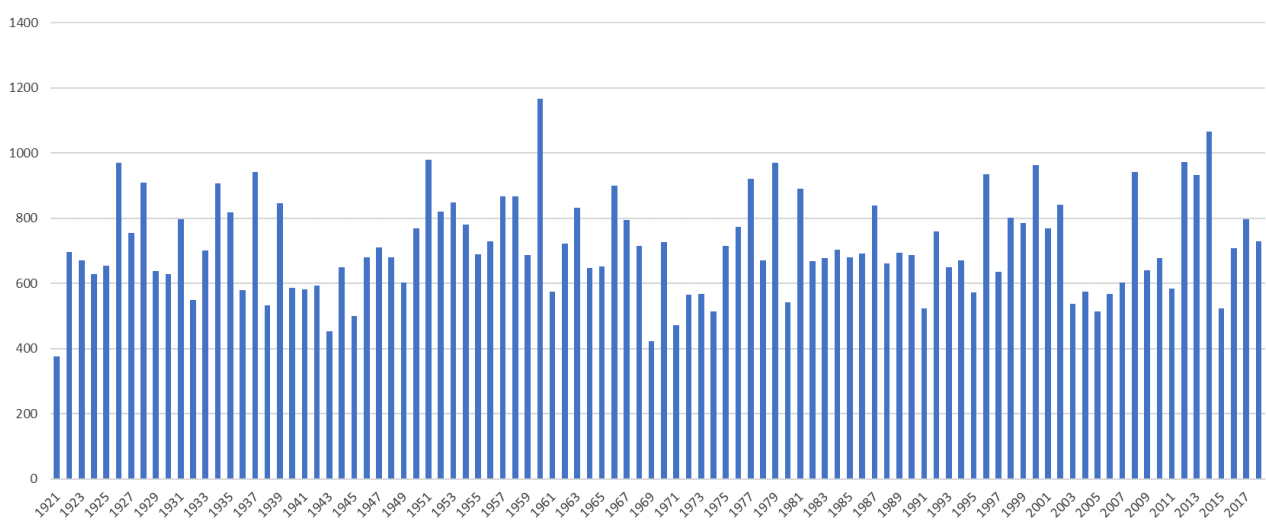


Grafico 2: serie storica delle precipitazioni misurate a Bolzano

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 2017/2018, al contrario, è risultato invece estremamente ricco di precipitazioni nevose, a cui come prevedibile sono seguiti eventi valanghivi numericamente in linea a quelli idraulici e di versante.

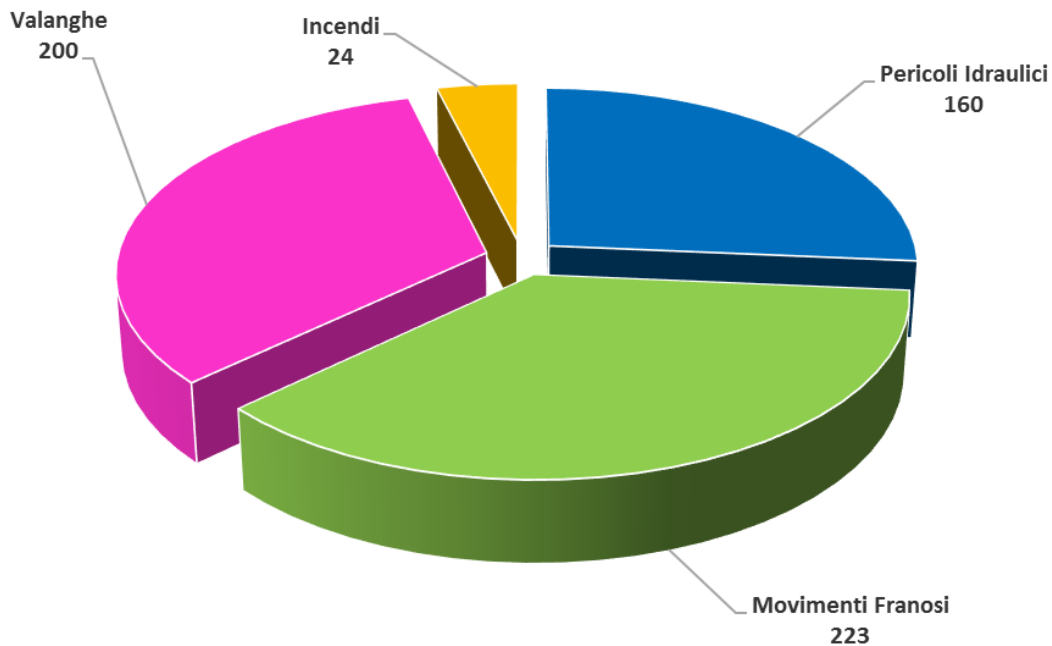


Grafico 3: distribuzione degli eventi 2018 per tipologia di pericolo naturale

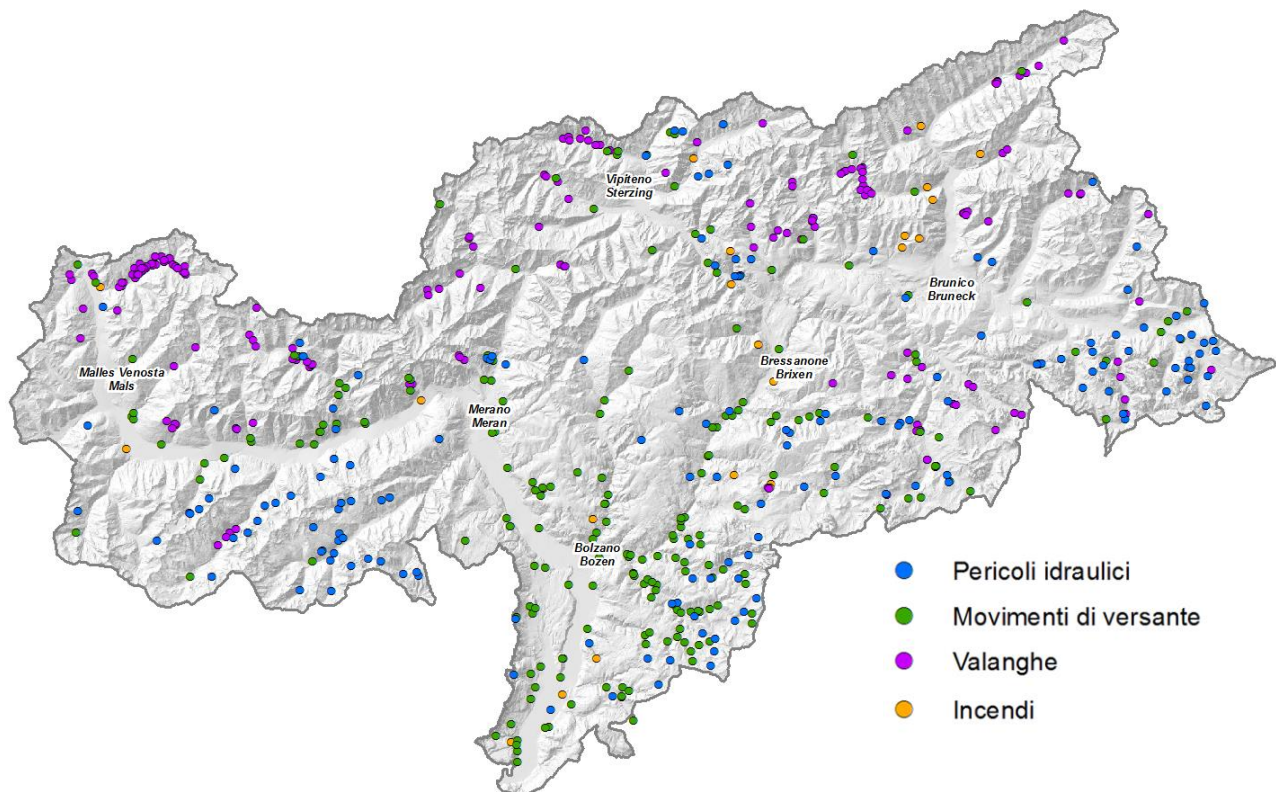


Figura 1: distribuzione geografica degli eventi naturali del 2018 in Alto Adige



3. IDROLOGIA

3.1 PORTATE IDRICHE SIGNIFICATIVE

Nell'anno in rassegna praticamente tutti i valori massimi di portata sono stati raggiunti in seguito alla tempesta "Vaia" di fine ottobre, caratterizzata dal passaggio in rapida successione di due perturbazioni e analizzata in dettaglio nel capitolo 9. Nel 2018 i primi tre mesi dell'anno sono stati in linea con la media del lungo periodo. Il forte aumento della temperatura in aprile ha comportato un anticipato scioglimento della neve e di conseguenza un deflusso superiore alla media del periodo 1981 - 2017. Questa anomalia primaverile si è ripercossa sul regime di deflusso estivo. La massima delle medie mensili si è verificata già a maggio e il mese di luglio invece ha fatto registrare la portata media mensile più bassa mai osservata (grafico 4).

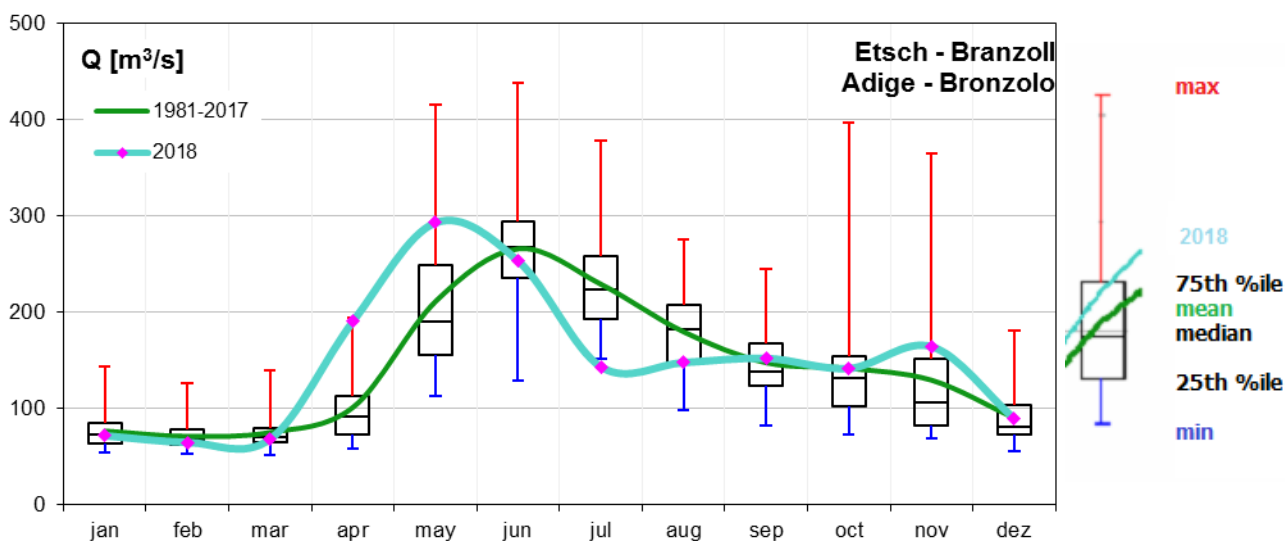


Grafico 4: confronto delle portate medie mensili (Q_{mean} [m^3/s]) nel periodo 1981-2017 con quelle del 2018, registrate presso la stazione idrometrica di Bronzolo sull'Adige.

3.2 TRASPORTO SOLIDO IN SOSPENSIONE NELL'ADIGE

Nel 2018 presso la stazione idrometrica di Ponte Adige sono transitate circa 290.000 tonnellate di sedimento in sospensione. Il calcolo è basato su valori di torbidità registrati in continuo e su campioni d'acqua prelevati ad intervalli regolari. La curva cumulata del carico di sedimento in sospensione (grafico 5) evidenzia tre fasi di forte incremento. Le prime due corrispondono ai periodi di fusione della neve e di scioglimento dei ghiacciai, caratterizzati anche dalla presenza di precipitazioni convettive intense. La terza fase coincide con l'evento di piena del 30 ottobre, riconducibile alle piogge alluvionali della depressione "Vaia".

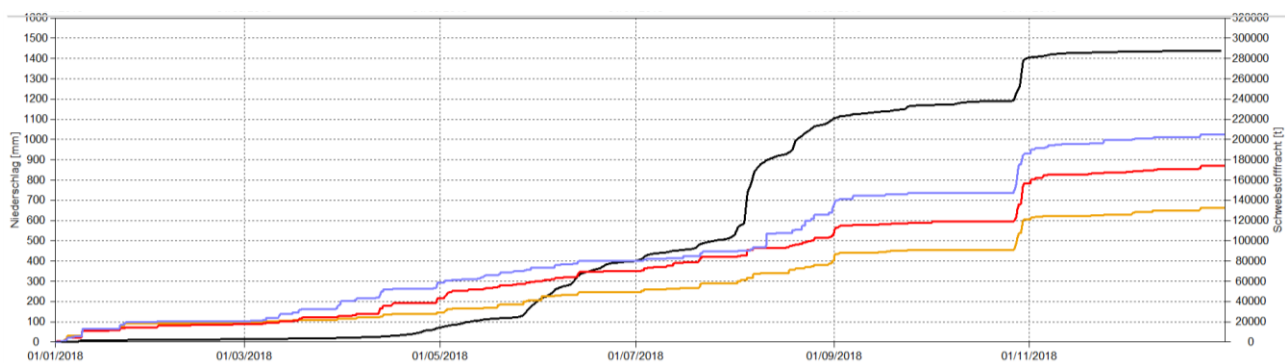


Grafico 5: carico solido cumulato [t] dell'Adige a Ponte Adige (nero). Precipitazione cumulata [mm] (magenta, San Martino in Passirio; rosso, Martello di Dentro; arancione, Lasa).

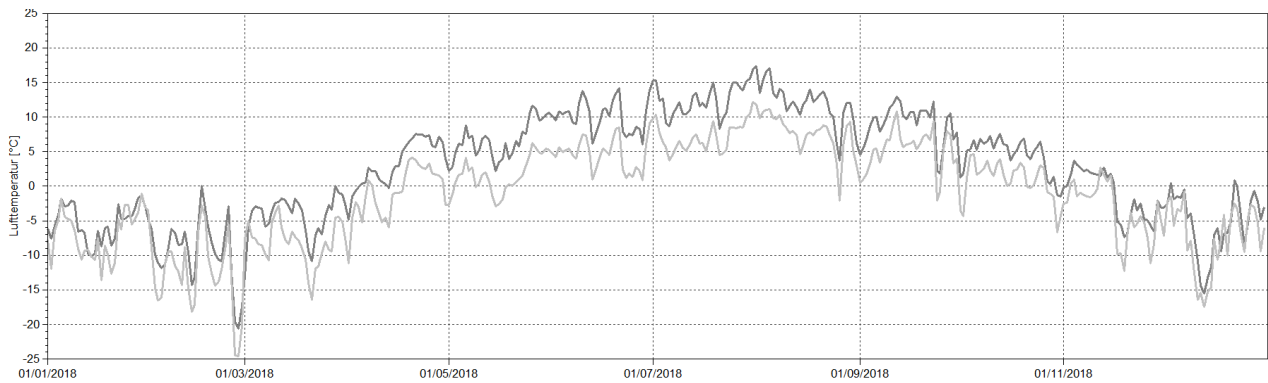
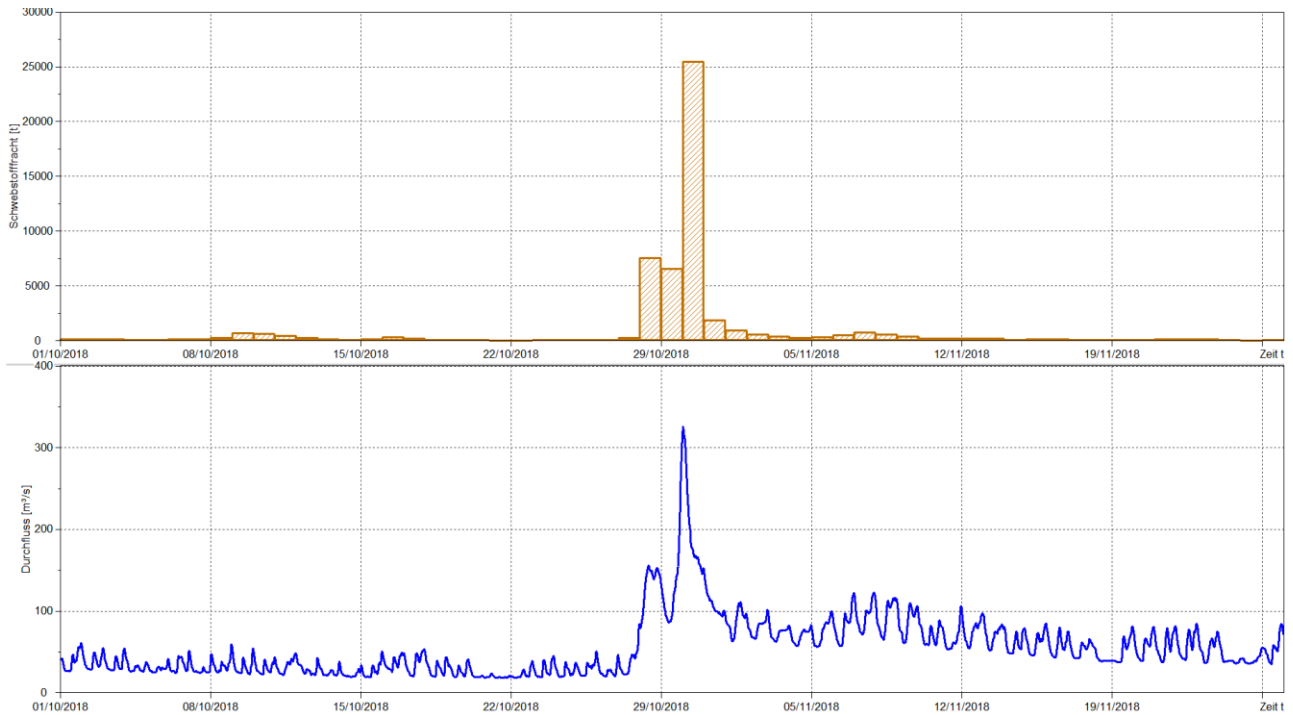


Grafico 6: Temperature medie giornaliere [°C] (grigio scuro, Belpiano - 2040 m s.l.m.; grigio chiaro Madriccio - 2825 m s.l.m.).

Durante il solo evento di fine ottobre l'Adige ha trasportato, alla stazione di Ponte Adige, circa 40.000 tonnellate di sedimento fine (grafici 7 e 8), pari al 15% del trasporto annuo. Ottobre, dopo agosto, risulta pertanto il secondo mese con maggior trasporto in sospensione.



Grafici 7 e 8: trasporto solido in sospensione [t] (marrone) e portata [m³/s] (blu) dell'Adige a Ponte Adige.



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.

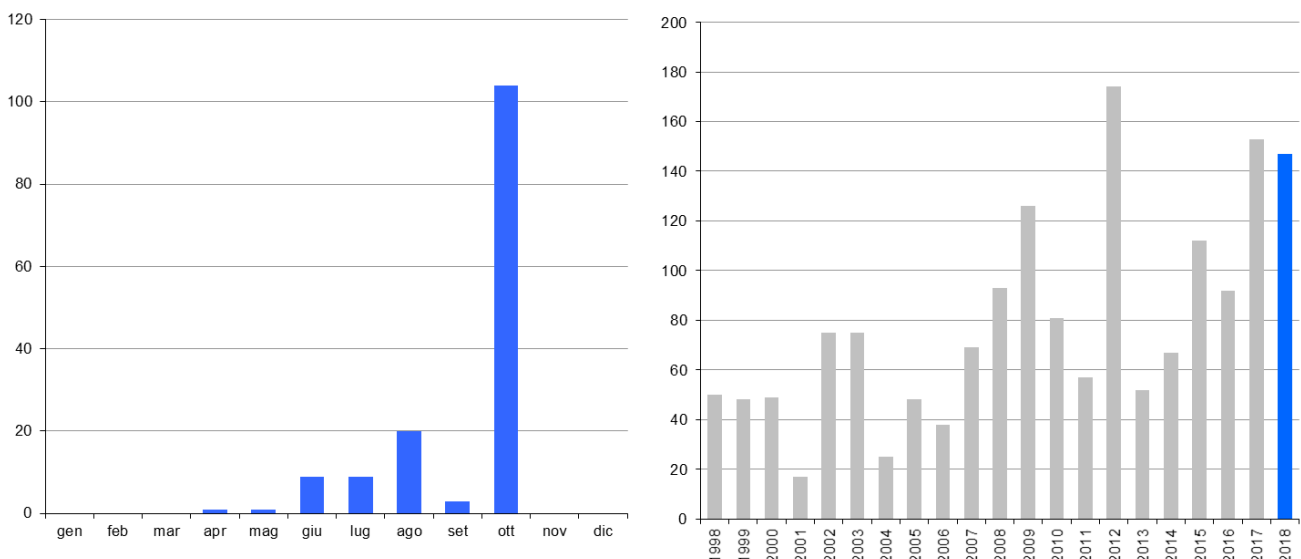
Il rilievo in campo prevede:

- la raccolta dei principali dati di processo
- la documentazione fotografica (5.100 foto catalogate ed archiviate nel 2018)
- 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 2018 nel sistema ED30 sono stati documentati in totale 156 eventi di tipo idraulico, un numero in linea con l'anno 2017 che aveva segnato quota 153; 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 2018 (grafico 9) è stata caratterizzata dalla consueta tendenza di presenza di eventi durante il periodo estivo, innescati nella maggior parte dei casi da fenomeni temporaleschi. La gran parte degli eventi è però legata alla tempesta "Vaia".

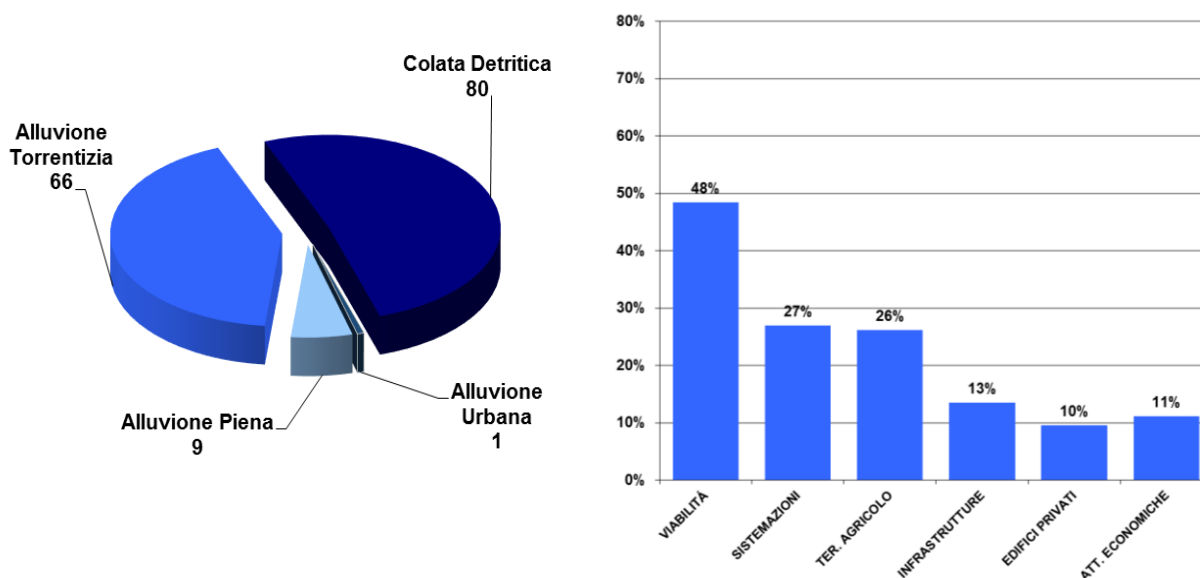


Grafici 9 e 10: distribuzione cronologica degli eventi di tipo idraulico rilevati nel 2018 e nel periodo 1998-2018.

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

- alluvione *fluviale (o statica)*: questo processo è legato all'esonazione 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 2018, le colate detritiche e le alluvioni torrentizie (grafico 11). I danni più frequenti si registrano su viabilità, sistemazioni e sui terreni agricoli (grafico 12).



Grafici 11 e 12: caratterizzazione degli eventi di tipo idraulico e frequenza dei danni .

In figura 7 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.

La distribuzione spaziale mostra una concentrazione nelle zone colpite dalla tempesta “Vaia”, ossia:

- Alta Val Pusteria, Braies, valle di Landro e valle di Sesto Pusteria
- Val d’Ega e Valle di Tires
- Val d’Ultimo e Val Martello

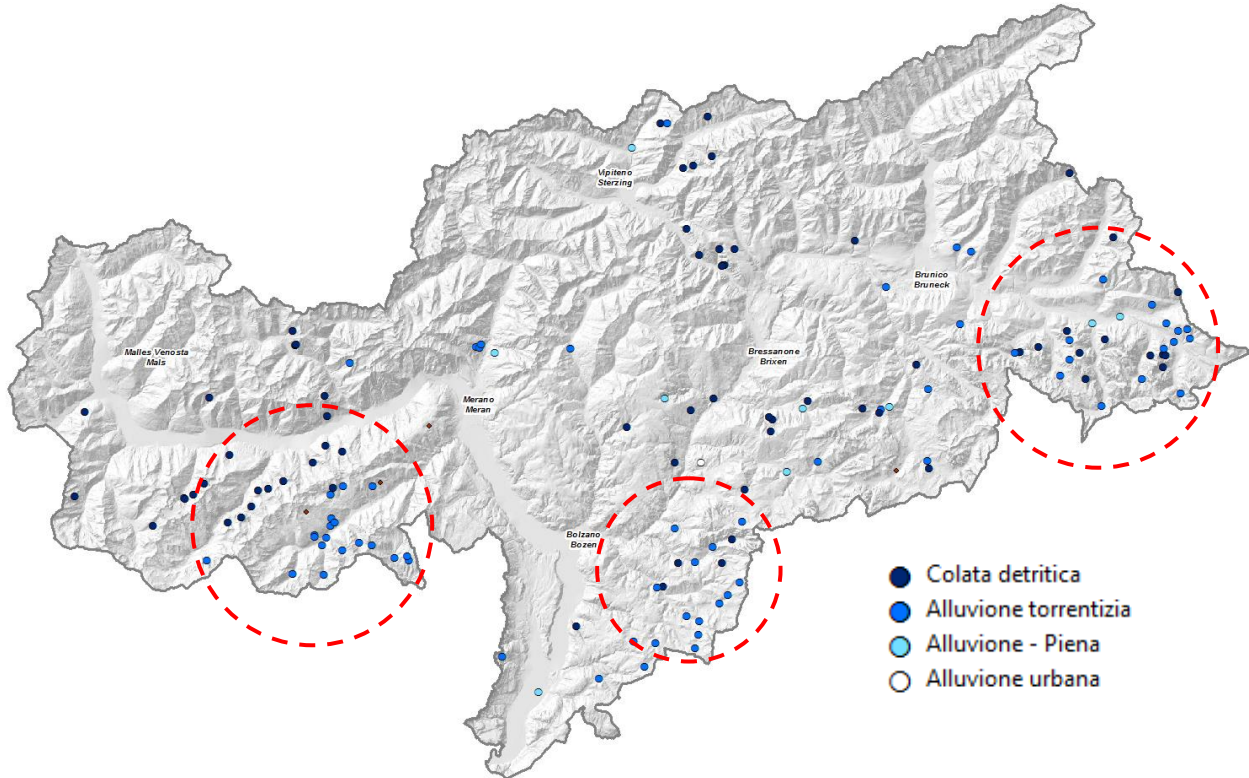


Figura 2: distribuzione geografica degli eventi di tipo idraulico del 2018 in Alto Adige.

Le colate detritiche sono di norma provocate da precipitazioni a carattere temporalesco. Nel grafico 13 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.

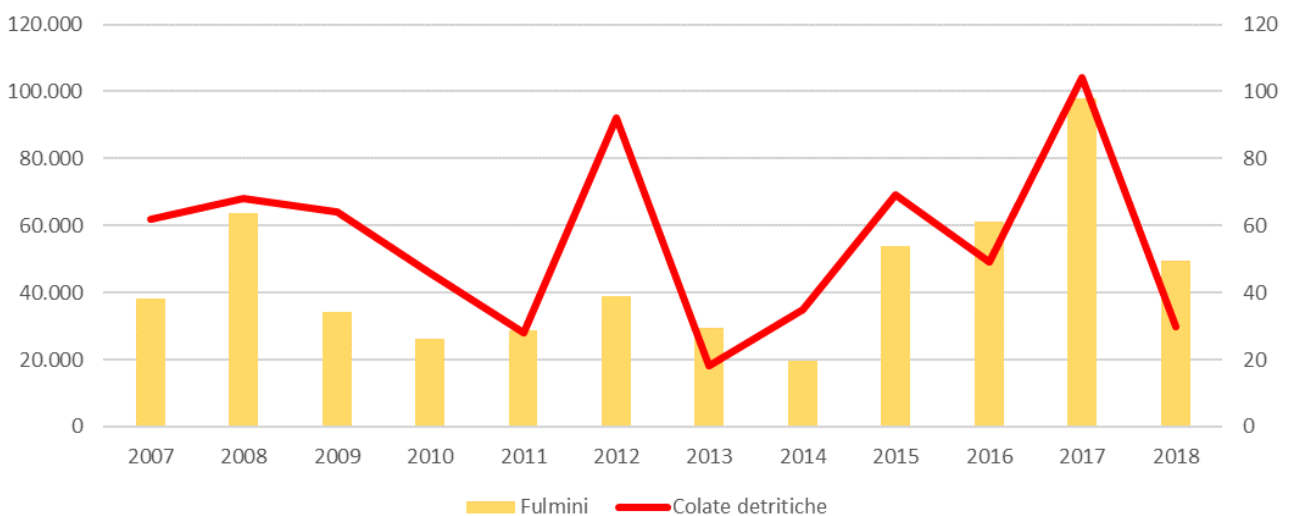


Grafico 13: confronto tra eventi di colata detritica e fulmini nel periodo 2007-2018.

4.2 EVENTI PRINCIPALI

Rio Foram, Corvara in Badia - 25 aprile

Rio Cisles, Santa Cristina in Val Gardena - 2 giugno

Il turismo invernale è una delle più importanti risorse economiche del territorio. Le piste da sci sono quindi una risorsa fondamentale per le vallate, ma costituiscono spesso delle criticità di tipo idrogeologico: la realizzazione delle piste comporta consistenti alterazioni della morfologia del terreno e di conseguenza del regime idrologico. I processi di formazione e le naturali direzioni dei deflussi vengono spesso sconvolti, e la stabilità di versanti non può contare più sulla benefica azione della copertura boschiva. Accade pertanto che proprio nella stagione primaverile, quando i fenomeni di disgelo sono ancora in corso ed il periodo vegetativo non è ancora pienamente avviato, le prime precipitazioni intense possono provocare fenomeni alluvionali localizzati o addirittura colate detritiche.



Figura 3: la realizzazione delle piste spesso avviene a discapito dei naturali processi di deflusso, che talvolta “si prendono la rivincita”.

L’effetto dell’attività umana non si limita a favorire l’insorgere degli eventi: per la realizzazione delle infrastrutture di servizio, come parcheggi, stazioni delle cabinovie, vengono infatti sacrificati le aree di possibile deflusso e di sfogo di tali fenomeni, e il verificarsi di esondazioni, erosioni e porta a danni consistenti. Difficile in questi casi parlare di pericoli puramente “naturali”.



Figura 4: la riattivazione di una frana sotto il Piz Sorega ha generato una colata detritica. A monte del parcheggio l’alveo viene intubato (foto a dx): inevitabile pertanto l’occlusione e la conseguente esondazione, che ha provocato danni nei piani interrati di un albergo e di un’abitazione.

Rio Masi, Scena - 5 giugno

Come ogni anno una parte consistente dei danni alluvionali si registrano in ambiti urbani, dove le reti di deflusso vengono letteralmente “strozzate” da griglie, tomboni e canalizzazioni. Esondazioni e fenomeni



erosivi localizzati sono i fenomeni più frequenti.

Figura 5: a sx si vede una situazione tipica di rete di scolo urbana, in cui vengono convogliati anche i deflussi di versante; a dx quello che resta di una condotta che intercetta il deflusso di un piccolo rivo.

In occasione di temporali le portate dei piccoli rivi sovrastanti i paesi mettono immediatamente in crisi le reti urbane, ed i deflussi, seppur con tiranti e velocità non pericolosi per la vita umana, causano ingenti danni nei livelli interrati e nei piani terra e fenomeni erosivi nei prati e campi limitrofi.



Figura 6: in caso di forti temporali le strade ed i cortili vengono invasi dai deflussi che la rete urbana non riesce a smaltire (foto a sx). Senza misure di protezione localizzate l'allagamento dei piani inferiori è inevitabile (foto a dx).

Recuperare in ambito urbano alvei capaci di impedire le alluvioni urbane è, in molti casi, piuttosto irrealistico: in questi ambiti sarebbe opportuno ipotizzare un piano di misure a livello comunale, che oltre ad un adeguamento delle sezioni, preveda un intervento organico di misure protezione degli edifici e pianificazione di vie di deflusso emergenziali.

Rio alla Difesa, Val di Vizze - 6 agosto

Il Rio alla Difesa é stato interessato da un significativo evento di colata detritica già nell'agosto del 2012, quando l'intera val di Vizze venne sconvolta da alluvioni e colate. Questo evento ha presumibilmente "destabilizzato" il bacino, aumentando la predisposizione a generare eventi di colata detritica. L'evento del 2018, per quanto inferiore come magnitudo a quello del 2012, ha comunque occluso l'attraversamento sulla strada provinciale.



Figura 7: nelle foto il confronto tra le due colate che hanno interessato il Rio alla Difesa nel 2012 e nel 2018.

Passo Stalle, Anterselva – 23 agosto

Verso le 15.30 di giovedì 23 agosto una colata detritica è scesa attraversando la strada del Passo Stalle a monte del lago di Anterselva. La colata ha invaso la carreggiata e parzialmente riempito il tunnel stradale. Il traffico è stato riaperto solo il lunedì successivo. Fortunatamente nessun veicolo è stato coinvolto, ma si è riproposto il problema degli attraversamenti, dove le soluzioni strutturali spesso risultano insufficienti. Il forte aumento del traffico negli ultimi anni sulle strade di montagna aumenta la probabilità di impatto e di conseguenza il rischio.



Figura 8: l'accesso alla galleria sulla strada del passo Stalle invaso dalla colata.

Rio di Lasa, Lasa, 4 e 18 agosto

In bacini imbriferi come quello del Rio di Lasa, il progressivo ritiro dei ghiacciai e lo scioglimento del permafrost rendono disponibili ingenti quantità di sedimento. I detriti aumentano la pericolosità dei fenomeni alluvionali, come testimoniato negli eventi di agosto. La grande quantità di detrito è stata parzialmente intercettata dalle opere di trattenute realizzate lungo il Rio di Lasa; il susseguirsi in pochi giorni di due eventi distinti evidenzia come sia fondamentale ristabilire in tempi rapidi l'efficienza delle opere tramite tempestivi interventi di sgombero. La manutenzione delle opere è un presupposto fondamentale perché la loro azione venga considerata nei Piani delle zone di pericolo comunali.

I detriti non rappresentano però solo un fattore di pericolo, ma costituiscono anche parte integrante degli ecosistemi acquatici; questi eventi alimentano il fabbisogno di sedimento dei fiumi di fondovalle (in questo caso l'Adige), che in diversi tratti mostrano evidenti segni di approfondimento e di corazzamento dell'alveo.



Figura 9: il trasporto solido può provocare gravi danni, come ad esempio alle opere di derivazione (foto in alto a sx). I tempestivi interventi di sgombero operati dagli Uffici di sistemazione dei bacini montani mantengono le opere efficienti. Nella foto a sinistra in basso sono evidenti i segni del progressivo ritiro dei ghiacciai alla testata del bacino del Rio di Lasa: il sedimento trasportato si riversa poi nell'Adige (foto in basso a dx).



5. MOVIMENTI GRAVITATIVI DI VERSANTE

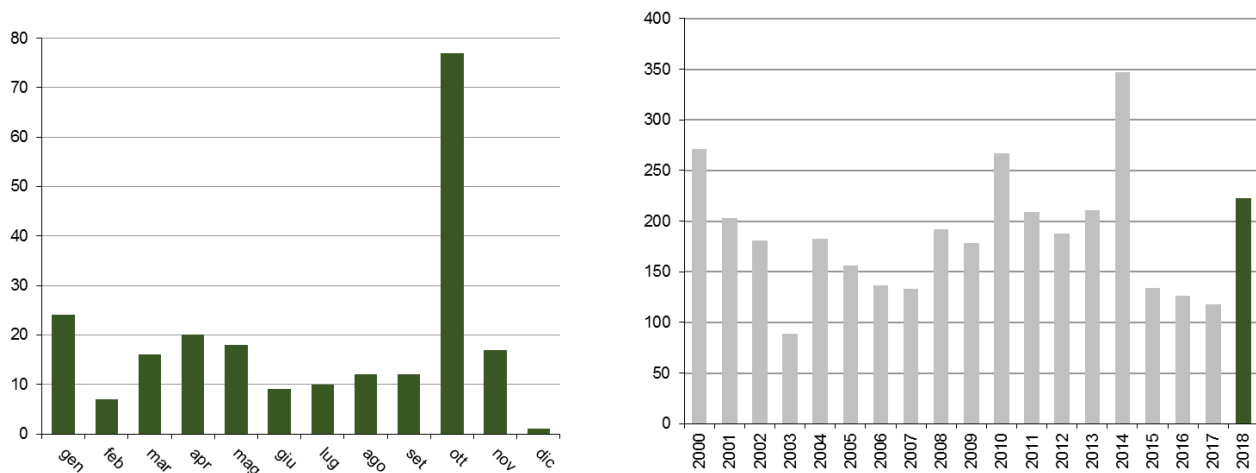
Gli eventi idrogeologici dovuti a movimenti gravitativi di versante sono inseriti nell'inventario fenomeni franosi (progetto IFFI - Inventario dei i Franosi in Italia). Questo database è gestito e costantemente aggiornato dall'Ufficio Geologia e prove materiali. Il database contiene sia eventi di cui è nota la data (anche come intervallo di giorni) in cui si è verificato l'evento, sia fenomeni franosi identificati in base alla cartografia geologica, alla bibliografia, ad analisi di *remote sensing* (fotogrammetria, analisi satellitari) ove confermati 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 viarie. Gli eventi precedenti al 1998 sono stati localizzati e registrati utilizzando documenti d'archivio o articoli di giornale. Nel corso degli anni, la documentazione è cambiata, con evidenti miglioramenti nel rilevamento di campagna, nel flusso e nell'inserimento dei dati digitali. Per il Report Pericoli naturali 2018 sono stati presi in considerazione solo i movimenti gravitativi di versante dell'anno solare 2018, la cui posizione spaziale e temporale è nota e che corrispondono ad 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 2018, i tecnici dell'Ufficio Geologia e prove materiali sono intervenuti 219 volte durante la loro reperibilità, 121 per richieste dei Comuni e 98 volte per richiesta del Servizio Strade. Rispetto agli ultimi tre anni (2015, 2016 e 2017), che mostrano una distribuzione relativamente omogenea, nel 2018 ci sono circa 100 interventi in più. Più di un terzo degli eventi del 2018 sono dovuti a dissesti causati dalla tempesta "Vaia", che a fine ottobre ha lasciato una scia di devastazione nel nord Italia e in Svizzera. Le conseguenze sono state evidenti anche nei mesi successivi di novembre e dicembre, dove diversi eventi sono da ricondurre allo stesso fronte di maltempo. Questa tempesta è anche il motivo per cui nel 2018 il Servizio di Reperibilità Geologica è dovuto intervenire molto più spesso, rispetto agli ultimi anni, per stabilire misure di urgenza.

Un sopralluogo o un'ispezione possono anche includere diversi eventi in un'area o in un comune, che vengono poi inseriti nella banca dati IFFI come eventi singoli. Le statistiche includono anche movimenti gravitativi di versante che si verificano lungo (colate detritiche) o sulle sponde (perlopiù scivolamenti) di alvei torrentizi demaniali; tali dati sono rilevati nella banca dati ED30 dall'Agenzia di Protezione Civile settore Bacini Montani. Ciò spiega le piccole discrepanze tra numero di interventi e numero di eventi ma anche tra le colate detritiche e gli altri movimenti gravitativi di versante nei grafici seguenti.



Grafici 14 e 15: distribuzione cronologica degli eventi di versante nel 2017; a destra: serie storica degli interventi tra il 2000 ed il 2018.

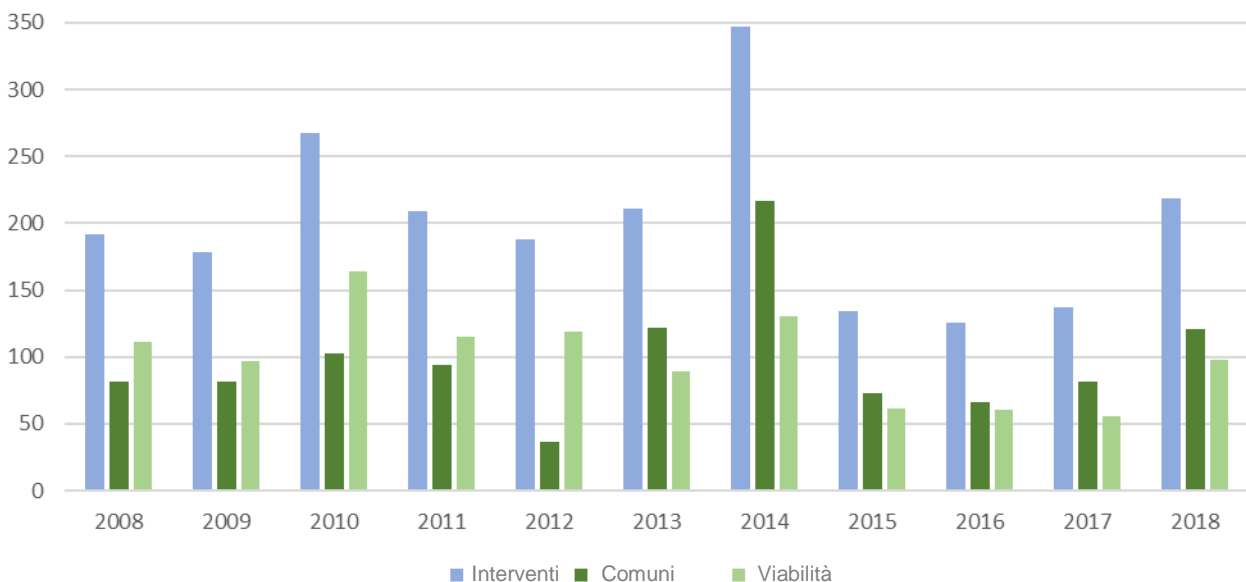


Grafico 16: serie storica degli interventi tra il 2000 e il 2018, suddivisi per campo di intervento.

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

- Crollo / ribaltamento (caduta sassi / caduta di blocchi, caduta di porzioni di versante): si definisce 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.)

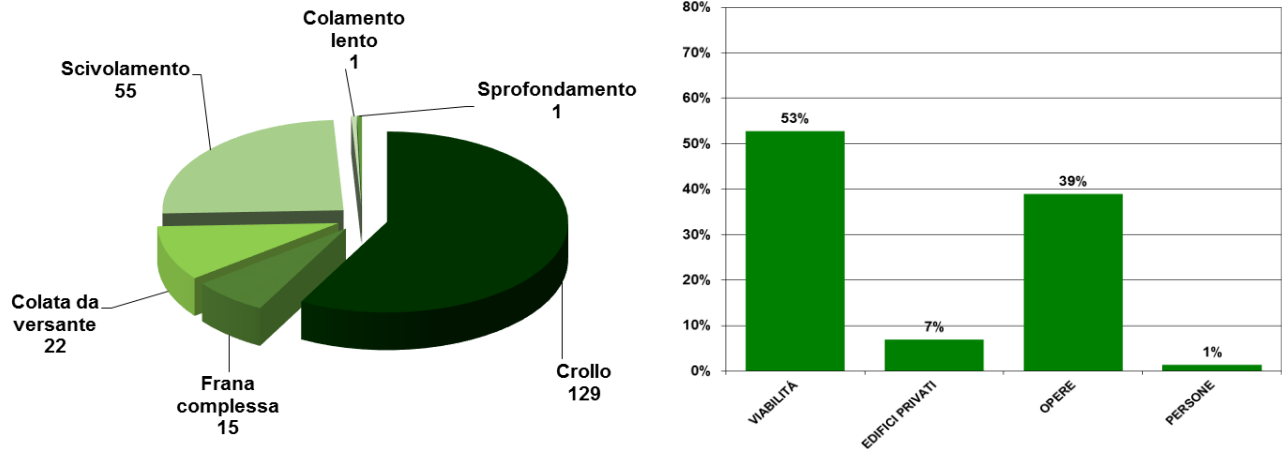
Un movimento gravitativo di versante è chiamato "complesso" quando avviene la combinazione di due o più processi di innescò, trasporto e deposito.

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



Figura 10. Le foto mostrano diversi tipi di movimenti gravitativi di versante. In alto a sinistra, un crollo di un blocco presso la strada per Moncuoco, comune di Parcines. In alto a destra, una colata da versante nella zona del parcheggio della funivia di Nova Levante - Laurin I. Le due foto in basso mostrano uno scivolamento a Frassineto nel comune di Meltina (a sinistra) e lo sprofondamento della strada statale per la Val Badia a causa dell'erosione e del dilavamento del fondo stradale (a destra).

Le statistiche che seguono mostrano il tipo ed il numero di movimenti gravitativi che si sono verificati nel 2018 e la frequenza dei danni da loro causati.



Grafici 17 e 18: caratterizzazione degli eventi gravitativi di versante e frequenza dei danni.

La figura 11 mostra la distribuzione spaziale degli eventi registrati nel 2018 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 criticità idrogeologica. Allo stesso modo, una maggiore concentrazione può essere osservata nelle comunità di Nova Levante – Nova Ponente, dove è stato più intenso il grave evento meteorologico "Vaia". E' 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. 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.

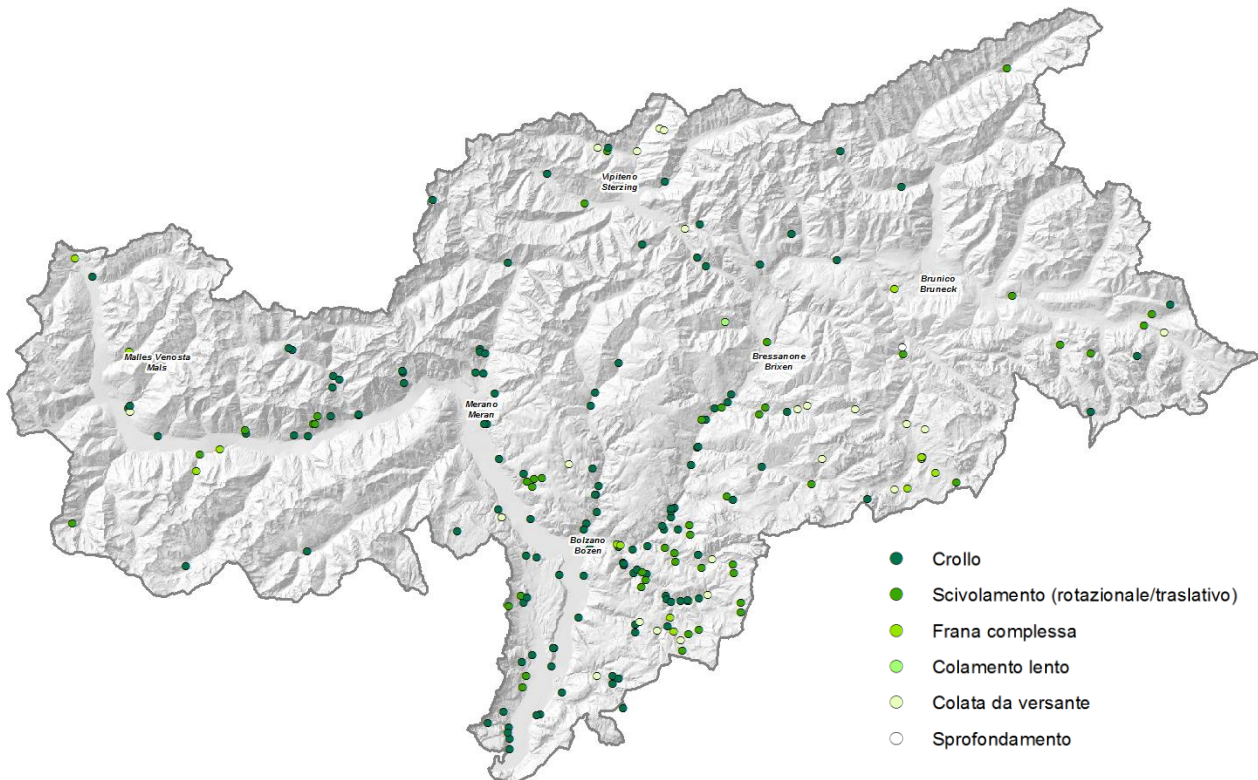


Figura 11: distribuzione geografica degli eventi di versante nel 2018 in Alto Adige.

5.2 EVENTI IMPORTANTI

Impatto di un blocco sulla pista ciclabile nel comune di Cornedo al Km 444-000 della strada statale del Brennero SS.12

L' 8 marzo 2018 si è verificato il crollo di un blocco di circa 5 m³ sulla pista ciclabile nella tratta Prato isarco - Cardano al km 444,000 della strada statale 12. Esso si è staccato dalle pareti rocciose a monte della strada statale, è crollato verso valle ed è andato ad impattare direttamente sul bordo superiore del vallo paramassi esistente. A causa dell'impatto sulla corona del rilevato, dove scorre la pista ciclabile, il blocco si è frantumato in due grandi blocchi, la corona del vallo è stata distrutta e la parte superiore dell'asfalto della pista ciclabile è stato gravemente danneggiato. L'area di distacco si trova a poco meno di 250 metri a monte della strada sulle pareti rocciose verticali sopra il vecchio sentiero per Collepietra (percorso n. 2).



Figura 12: Zona di distacco (a sinistra) e traiettoria di crollo (a destra) del blocco di ca. 5 m³.



Figura 13. Le due foto mostrano l'impatto sul vallo paramassi (a sinistra) e i danni all'asfalto della ciclabile (a destra, freccia gialla).

L'evento illustra molto bene l'efficacia delle costruzioni di protezione da caduta massi. Al fine di ridurre il pericolo e il rischio lungo le vie di collegamento e sulle zone urbanisticamente rilevanti (case, imprese, ecc.), vengono realizzate strutture protettive per fermare eventi di caduta massi. In questo caso, nel 2016, è stato

costruito un vallo paramassi combinando la tecnologia della terra rinforzata ed elementi di cemento armato (sul lato valle alla base della struttura di protezione) per ridurre al minimo il rischio e il pericolo di eventi di crollo lungo la strada statale. L'altezza del lato monte di 6,5m é ampiamente giustificata, come mostra il segno di impatto presso il bordo superiore del vallo (Fig. 14). Si deve anche presumere che il crollo abbia avuto una traiettoria con una notevole altezza di volo, soprattutto perché la rete paramassi alta 3 metri, che si trova a circa 10 m a monte del vallo, è rimasta intatta ossia, in altre parole, sorvolata.



Figura 14. Blocco crollato e rete paramassi saltata a monte del vallo paramassi (a sinistra) e impatto nel vallo paramassi (a destra).

La parete rocciosa è costituita da rocce vulcaniche permiane con età circa 280 milioni di anni fa, le ignimbriti della Formazione di Ora. Queste rocce compatte, di colore dal grigio-rossastro all'arancione, sono caratterizzate da intenso detensionamento, con fessure che possono raggiungere anche diversi decimetri di apertura. Le fessure riducono la compattezza della roccia, rendendola più suscettibile ai processi di degrado meteorico. Questa caratteristica della roccia può certamente essere vista come uno dei fattori predisponenti al crollo. Il processo di distacco per questo evento non può essere determinato con precisione. Un'analisi dei dati meteorologici della stazione di misurazione di Bolzano mostra che c'è stata una leggera pioggia il giorno precedente. La notte del 7-8 marzo, le temperature sono scese leggermente sotto lo zero, quindi è probabile che la causa innescante sia stata l'azione del ciclo gelo-disgelo ovvero dei cambiamenti di volume della acqua/ghiaccio all'interno delle fessure. 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, una volta sciolto il ghiaccio. I massi rocciosi vengono lentamente spinti fuori dal loro baricentro sulle pareti rocciose verticali e ripide, causando infine una caduta massi.

Distacco di un blocco nell'abitato di San Giacomo, comune di Laives

Il 28 agosto 2018 si è verificato un distacco di blocchi ai margini di un vigneto sopra l'abitato di San Giacomo, nel comune di Laives. Nel corso del sopralluogo, all'interno del vigneto danneggiato dall'evento sono stati trovati due blocchi a forma di placca (blocco 1: 1,0 x 1,0 x 0,2 m; blocco 2: 1,6 x 0,8 x 0,4 m). Sono stati registrati danni alle vigne (perdita di numerose viti, sistema di supporto e irrigazione) e alla sua recinzione di monte. La zona di distacco è stata localizzata nella parete rocciosa ignimbritica della Formazione di Ora sovrastante, che si trova a circa 100 m di distanza. Il vento intenso in combinazione con gli apporti di piovosità e al gelo/disgelo ha portato a ripetuti processi di allentamento della fratturazione della parete e il distacco di porzioni di pareti o blocchi instabili, come dimostra la falda detritica costituita da sassi e grossi blocchi, parzialmente già ricoperti, tra il piede della parete e il vigneto. Le case e la strada comunale sono state cautelativamente costruite sul bordo opposto del vigneto, leggermente sopraelevate e a una distanza di oltre 50 m dalla zona con i detriti di falda.

Sebbene questo evento non sia stato di particolare magnitudo, dimostra l'enorme validità dei Piani delle zone di pericolo e la loro importanza centrale ai fini della pianificazione territoriale. Per questa zona è stato

classificato un pericolo molto elevato da caduta massi presso le pareti rocciose verticali e a valle di esse (rosso, H4), che passa gradualmente ad un livello di pericolo alto (blu, H3) e poi ad un livello di pericolo medio (giallo, H2). Gli edifici e la strada comunale non sono interessati dai processi di caduta massi e sono stati quindi classificati come grigi - esaminati e non pericolosi H4-H2.

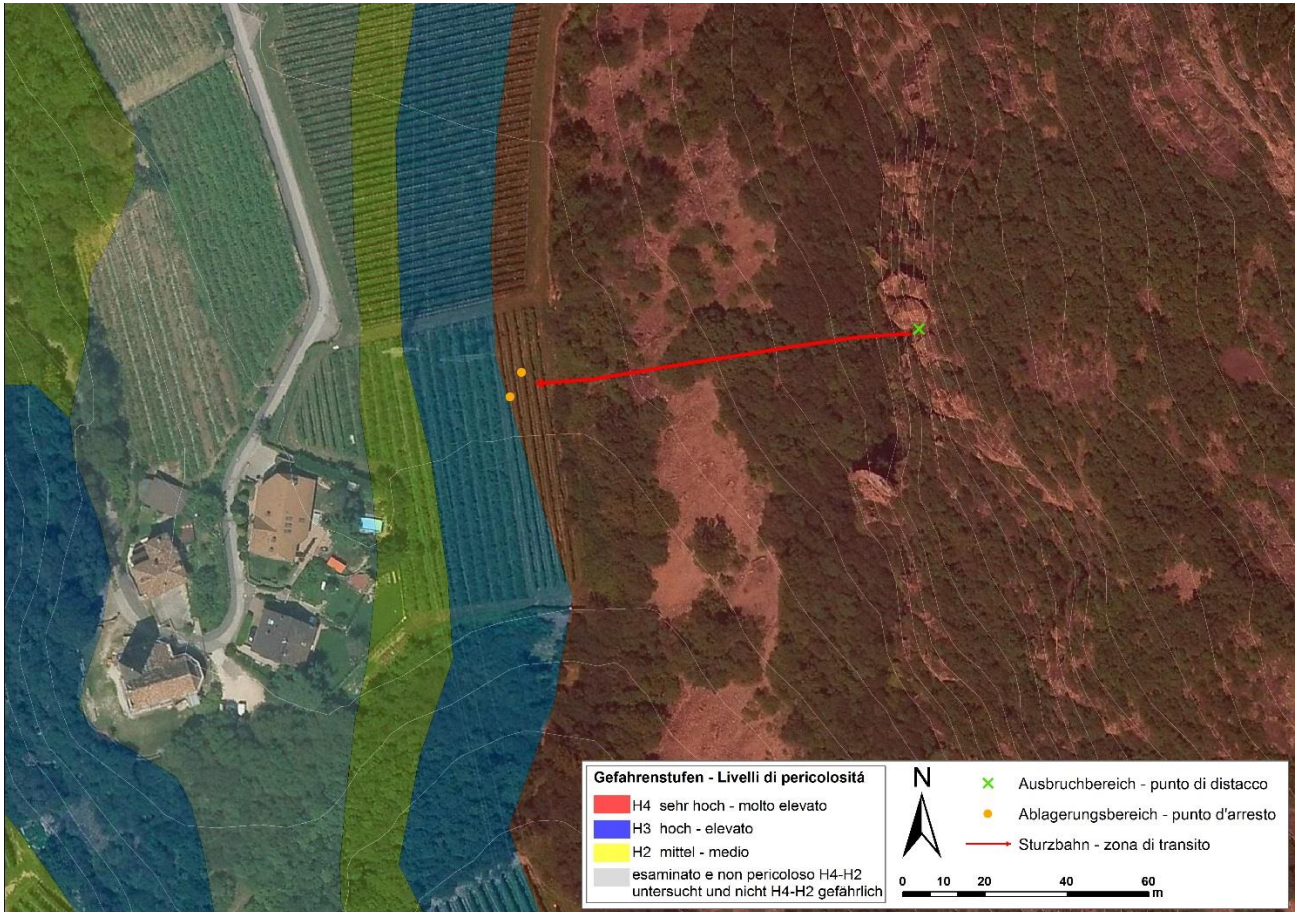


Figura 15. Zona di distacco, traiettoria di crollo e punto d'arresto, nonché un ritaglio del Piano delle zone di pericolo di Laives (in alto). In basso a sinistra uno dei due blocchi crollati e i danni alle viti; in basso a destra le pareti verticali in porfido fessurate della Formazione di Ora.

Crollo in roccia lungo la strada statale della Val Venosta SS.38 al Km 175+730 (Laces), comune di Castelbello-Ciardes

Il 3 novembre 2018 si è verificato un crollo in roccia da una parete rocciosa a circa 90 m a monte della strada statale 38, in cui un cuneo di roccia alto circa 30 m, largo 3 - 5 m e spesso 2 - 4 m, è scivolato verso la strada. Il volume totale è stato stimato in circa 360 m³. Di conseguenza, si stima che un volume di roccia di 100 - 150 m³ sia crollato dalla parete verso la strada statale, mentre singoli blocchi fino a 3 m³ si sono fermati sopra il sentiero delle rogge di Laces e nel vigneto a circa 5 m a monte della strada.

Tuttavia, la particolarità di questo evento è stata il fatto che altri 150 - 200 m³ si sono incuneati nella testata del movimento franoso, direttamente nella parete rocciosa, dopo un piccolo spostamento verticale di 20 - 30 cm.

Come fattori predisponenti di questo notevole evento di caduta massi si possono indicare le superfici delle fessure orientate in modo sfavorevole e la bassa resistenza al taglio, dovuta all'allentamento nella zona del piede fittamente fessurata. L'intera parete rocciosa è fortemente allentata e ciò è probabilmente dovuto ad un movimento profondo dell'intero versante. L'area si trova all'interno di una deformazione gravitativa profonda di versante che si estende fino al picco di Vermoi. Tracce di questo movimento su larga scala si possono trovare lungo l'intero pendio sotto forma di depressioni, doppie creste o grandi fratture. L'innesco di crollo in roccia nel novembre 2018, tuttavia, si può individuare nella grande quantità di precipitazioni degli ultimi tre giorni (circa 200 mm). A causa dell'afflusso di acqua, l'attrito delle fessure si riduce e probabilmente si verifica un ulteriore aumento della pressione dell'acqua delle fessure, e così da determinare il distacco della parete rocciosa.

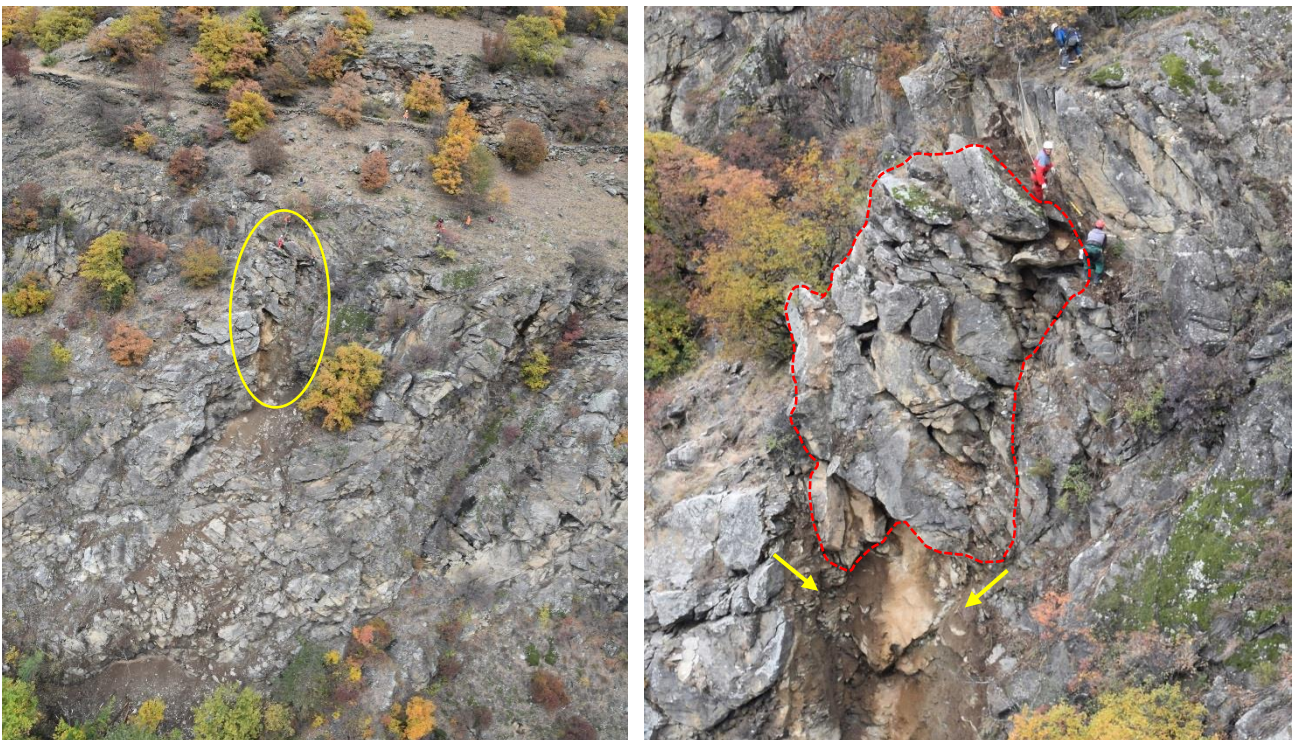


Figura 16: Zona di distacco del crollo in roccia (cerchio giallo, foto a sinistra) e foto di dettaglio dell'area di distacco (freccie gialle) con porzioni di roccia incuneate e fortemente fratturate (in rosso, foto a destra).

A causa del persistente pericolo di crollo in roccia, la strada statale della Val Venosta è stata chiusa la sera del 3 novembre ed il traffico è stato deviato attraverso l'orografia destra dell'Adige. A causa del complicato incuneamento, delle fessure molto aperte e delle nuove fratture formatesi, si è deciso, in una riunione di coordinamento, di brillare l'intera massa rocciosa. Per poter realizzare quest'intervento è stato necessario perforare i blocchi più grandi per posare l'esplosivo. Il rischio che l'intera massa di roccia si staccasse spontaneamente era senza dubbio molto alto, per cui durante il lavoro è stato impostato un monitoraggio in tempo reale tramite fessurimetri per rilevare immediatamente eventuali movimenti.

Dal momento in cui sono stati installati gli strumenti di misura, sono stati misurati movimenti lenti e costanti di circa 1 mm / 6 h, che sono poi aumentati improvvisamente ad una velocità di 1,32 mm / h. Di conseguenza, gli ultimi fori restanti sono stati interrotti. Infine, sono stati effettuati i brillamenti, sono stati eseguiti gli ultimi lavori di disaggio della parete rocciosa e poi la strada statale è stata riaperta al traffico la sera del 6 novembre.

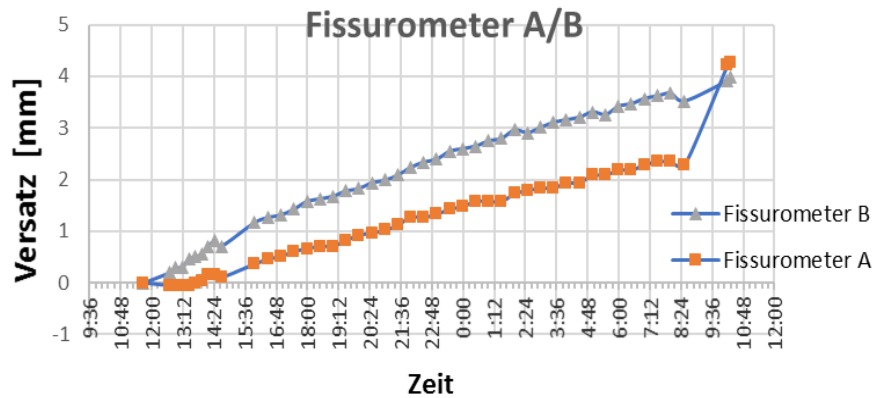


Figura 17: Lavori di posa degli esplosivi (a sinistra) con monitoraggio in tempo reale dei movimenti (in alto).



Figura 18: Caduta massi dopo il brillamento (a sinistra) e lavori finali di disaggio della parete presso la zona di distacco, ora pulita, poco prima della riapertura della strada statale (a destra).

6. VALANGHE

Il catasto valanghe (LAKA), in Provincia di Bolzano, è di competenza del Centro funzionale provinciale, presso l'Agazia 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).

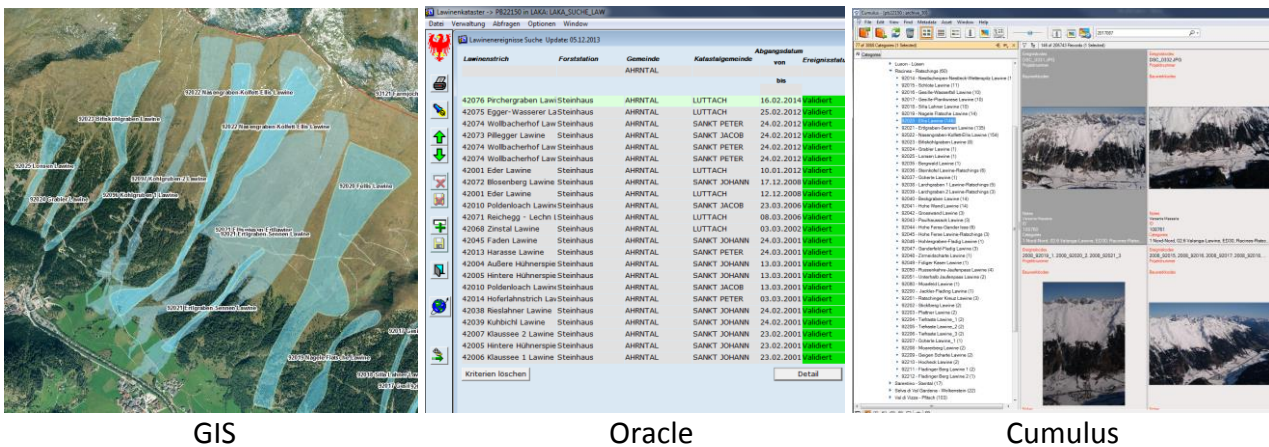
Gli eventi valanghivi più datati presenti nel catasto delle valanghe risalgono al 1974. Originariamente il catasto era alimentato dal personale forestale con un rilievo cartografico e la compilazione di una scheda descrittiva. Nel 1983 la competenza è passata al Servizio Prevenzione valanghe. Nell'inverno 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'Agazia 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

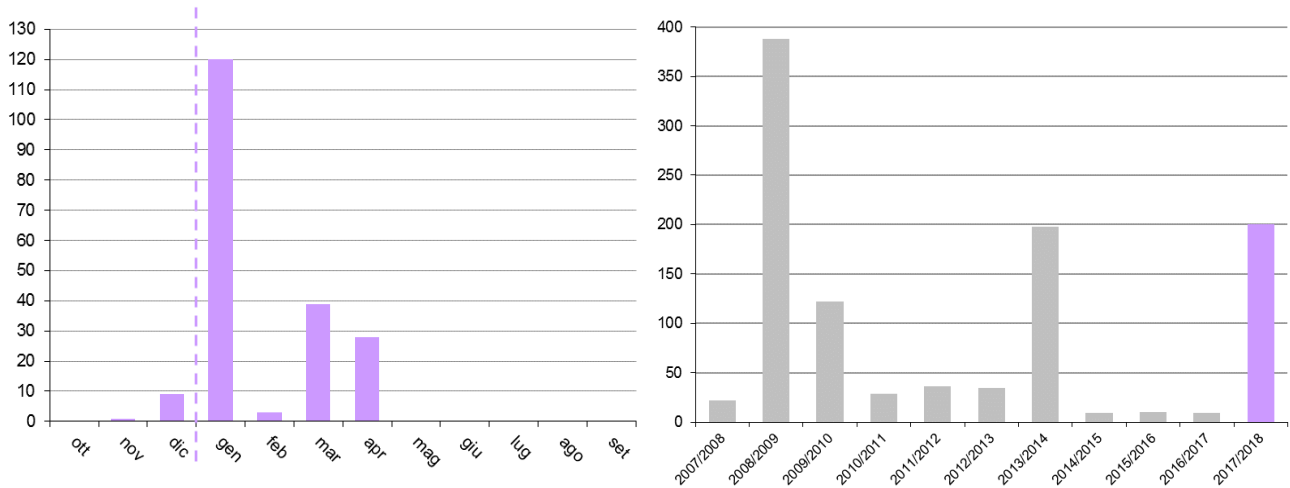
Cumulus

In totale sono archiviati nel database Oracle 3812 eventi valanghivi verificatisi in 2.223 siti valanghivi digitalizzati nel GIS: tali siti sono documentati da circa 11.800 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).

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 2017/2018 è stato caratterizzato da una prima parte ricca di precipitazioni che ha creato nel mese di gennaio i presupposti per il verificarsi di diversi distacchi. Il numero degli eventi censiti è di 200 fenomeni (112 valanghe radenti, 68 nubiformi, e 20 slittamenti).



Grafici 19-20: distribuzione cronologica degli eventi valanghivi rilevati nell'inverno 2017/2018 e nel periodo 2007/2018.

Il catasto valanghe differenzia tra:

- Valanga nubiforme: valanga di neve a grani fini, asciutta, che forma una miscelazione 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".

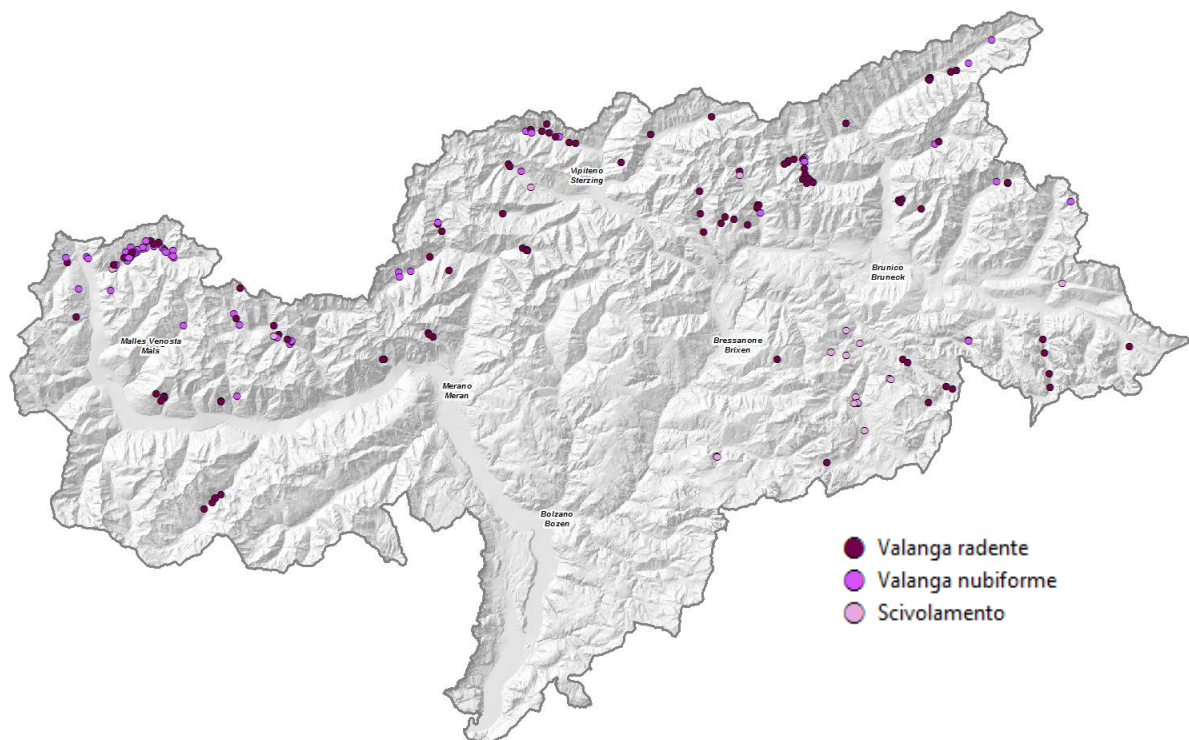


Figura 19: distribuzione geografica degli eventi valanghivi dell'inverno 2017/2018 in Alto Adige.

6.2 EVENTI PRINCIPALI

La documentazione eventi valanghivi relativa all'inverno 2017-2018 è frutto della collaborazione tra l'Amministrazione forestale con l'ausilio delle varie stazioni forestali ed il centro funzionale provinciale. Nel corso dell'inverno 2017-2018 sono state rilevate 68 valanghe polverose, 112 valanghe radenti e 20 scivolamenti di neve. Dopo tre stagioni invernali caratterizzate da scarsità di neve, l'inverno 2017-2018 è stato interessato da precipitazioni nevose abbondanti.

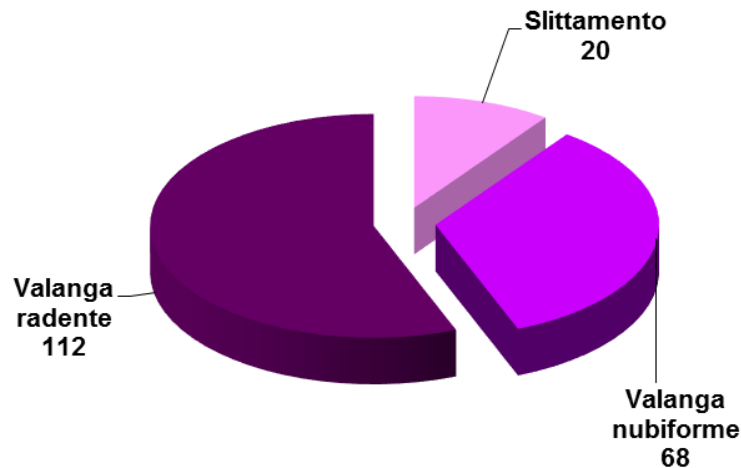


Grafico 21: Tipologia delle valanghe rilevate.

La distribuzione di queste ultime ha evidenziato un chiaro andamento da nord-ovest verso sud-est. In gennaio 2018 sono state registrate in molti campi neve, in particolar modo quelli lungo la cresta di confine, precipitazioni record e soprattutto altezze di neve al suolo tipiche di fine stagione invernale (aprile-marzo). La cresta di confine è stata interessata da valanghe di dimensioni da grandi a talvolta molto grandi, soprattutto nell'area del comune di Curon Venosta. Le opere di protezione, la pianificazione del territorio e le misure temporanee hanno reagito bene alla particolare situazione nivometeorologica, limitando al minimo danni a cose e persone. Tra il 27 dicembre 2017 ed il 23 gennaio 2018, nella parte nord del territorio provinciale, si sono succeduti a distanza di breve tempo quattro eventi di precipitazione che, accompagnati da forti venti nord-occidentali, hanno apportato grandi quantità di neve al suolo: in questi 28 giorni sono caduti più di 250 cm di neve. Sempre in questo arco temporale, nella parte nord-occidentale della provincia, presso il campo neve Roja di fuori, sono stati registrati 318 cm di neve fresca accumulata, mentre nella parte orientale del territorio altoatesino, campo neve di Casere, siamo arrivati a 281 cm. Nell'area dolomitica invece i valori registrati si dimezzano: al campo neve della stazione a monte di Ciampinoi in val Gardena sono stati misurati 141 cm di neve fresca accumulata. Conseguenza di queste abbondanti precipitazioni è stata una straordinaria attività valanghiva in particolare lungo la cresta di confine. Nel corso dell'intera stagione invernale sono stati rilevati, documentati ed archiviati dalla forestale con il supporto del centro funzionale provinciale più di 200 eventi valanghivi. Il comune di Curon Venosta in particolare è stato interessato, nel corso del gennaio 2018, da forti precipitazioni nevose e da una straordinaria attività valanghiva, paragonabile con quanto accaduto nel febbraio del 1990. Al tempo le due valanghe Seeboden e Seeköpfl distrussero la stazione a monte, il ristorante e due impianti nel comprensorio sciistico di Haider Alm. Le opere antivalanga realizzate a tempo di record



Figura 20: opere paravalanghe cariche di neve nel comprensorio di San Valentino.

nell'estate del 1990 dai Bacini Montani (figura 20) hanno svolto appieno la loro funzione, evitando l'insorgere di danni ancora più estesi in questo critico, dal punto di vista valanghivo, gennaio 2018.

Dopo la prima copiosa precipitazione nevosa a cavallo di Capodanno si è verificato un incidente valanghivo (mercoledì 3 gennaio) nel comprensorio sciistico Haider Alm che ha causato la morte di due escursionisti praticanti il fuoripista.

Il debole strato nevoso di base, la neve fresca aggiuntiva caduta ed il forte vento nord-occidentale hanno causato un aumento del pericolo valanghe; nel corso del 4 gennaio si sono distaccate spontaneamente medie e grandi valanghe che hanno raggiunto anche le aree abitate di fondovalle.

Le basse temperature di gennaio hanno creato e mantenuto inalterati gli strati deboli presenti all'interno del manto nevoso (grafico 22) e le precipitazioni nevose che hanno caratterizzato l'inizio della terza decade di gennaio hanno portato ad una situazione di pericolo valanghe fuori dalla norma, soprattutto per il territorio comunale di Curon in Venosta.

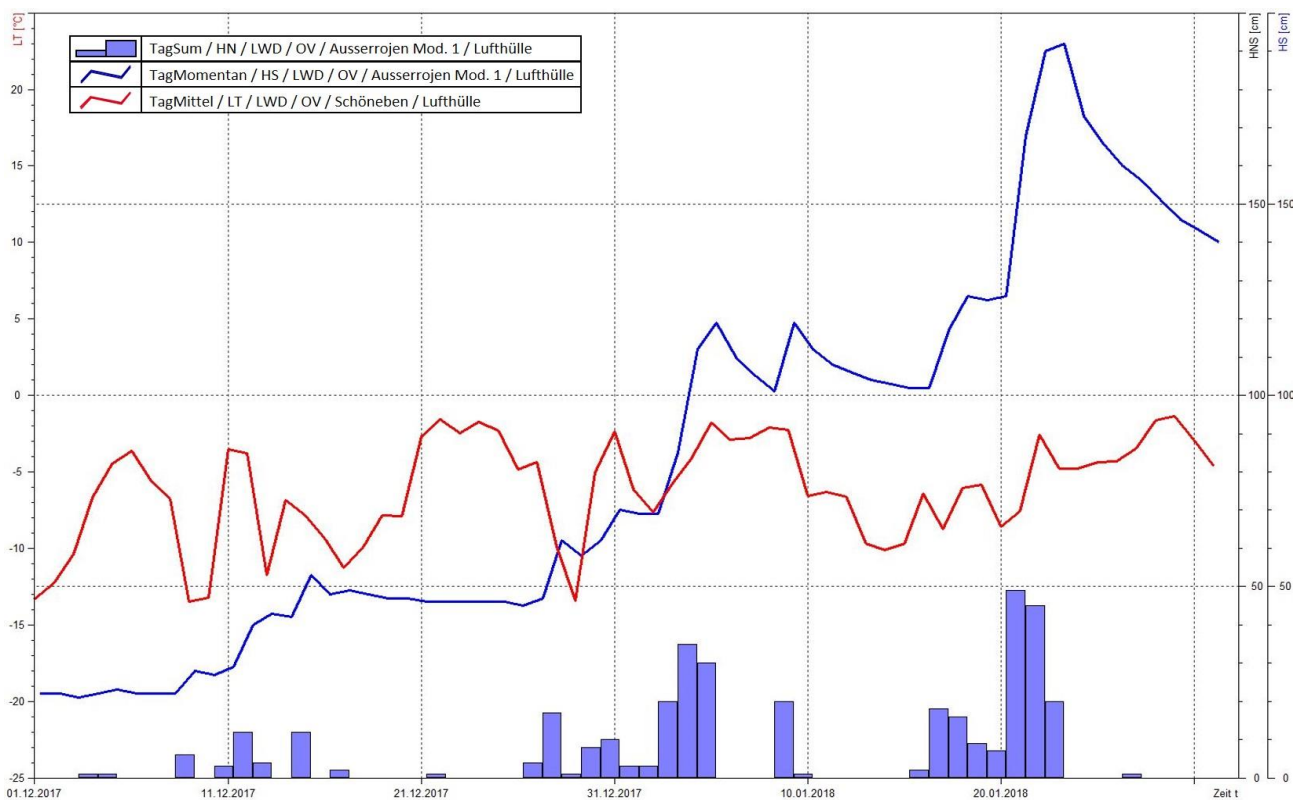


Grafico 22: in rosso – temperatura media dell'aria alla stazione di Belpiano 2040m, in blu – andamento della neve al suolo (campo neve Roja di fuori); barre azzurre – neve fresca (campo neve Roja di fuori).

Tra il 22 ed il 23 gennaio, lungo la cresta di confine tra il passo Resia ed il passo Stalle, si sono verificate valanghe polverose, eccezionali in taluni casi, per lo più da versanti esposti a est, con elevate pendenze e sottovento. Nel comune di Curon Venosta sono state segnalate più di 40 valanghe che hanno interessato boschi, infrastrutture e edifici. Normalmente si tratta di fenomeni partiti sopra il limite del bosco come valanghe a lastroni, sviluppatisi successivamente in valanghe nubiformi. Le masse di neve trasportate hanno causato gravi danni alle superfici boschive e depositato ingenti masse legnose nei torrenti montani (figura 21).



Figura 21: Materiale legnoso presente nel rio Carlino nei pressi della malga di Melago in Vallelunga.

Sempre in Vallelunga una casa è stata distrutta dalla valanga Larchtauf (frazione Pleif, figura 22), un edificio turistico ed un fienile sono stati danneggiati dalle valanghe Vatnell e Prätzenbach (frazione Gruab). Presso la malga di Melago ad una quota di circa 2150m le masse nevose della valanga Scheibköfel hanno portato via un cirmolo di circa 200 anni ed un gruppo di vecchi larici. Infine, un edificio adibito a stalla presso la malga di Curon è stato investito dalle masse nevose della valanga Sattel e seriamente danneggiato



Figura 22: la frazione Pleif dopo la nevicata del x (a sx) e dopo l'evento valanghivo del x (a dx; si noti la casa distrutta dal soffio).



Durante la rimanente parte della stagione invernale non sono da segnalare ulteriori precipitazioni nevose di particolare rilievo. Tra il 29 marzo ed il 1° aprile una perturbazione da Sud ha portato sulle montagne piogge diffuse oltre i 2200m. Lo zero termico si è assestato per poco tempo sui 3000m. L'aumento dell'imbibizione del manto nevoso e le anomale (per il periodo dell'anno) temperature miti registrate hanno determinato l'inizio delle prime valanghe bagnate di tipo primaverile già durante la prima decade di aprile.

In questo particolare periodo non si sono verificati rilevanti eventi valanghivi di neve bagnata, ma in tutte le valli alpine laterali sono state registrate valanghe originatesi da qualsiasi esposizione che hanno raggiunto il fondovalle (figura 23).



Figura 23: Valtmartal in val Passiria: in primo piano le malghe con i rispettivi cunei a difesa diretta.

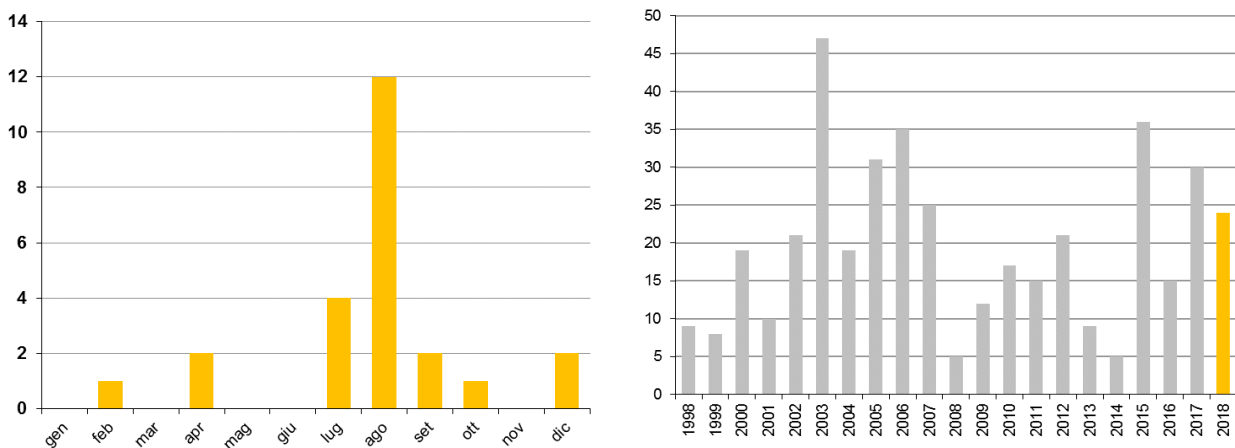
7. INCENDI BOSCHIVI

La lotta antiincendio 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 2018 in Provincia di Bolzano si sono verificati 24 incendi boschivi e di sterpaglie per una superficie complessiva di 0,76 ha (grafici 23-24, figura 30 e tabella 2):

- due terzi degli incendi si sono verificati durante il periodo estivo
- la metà degli incendi è stata provocata da fulmini



Grafici 23 e 24: distribuzione cronologica degli incendi boschivi 2018 e nel periodo 1998-2018.

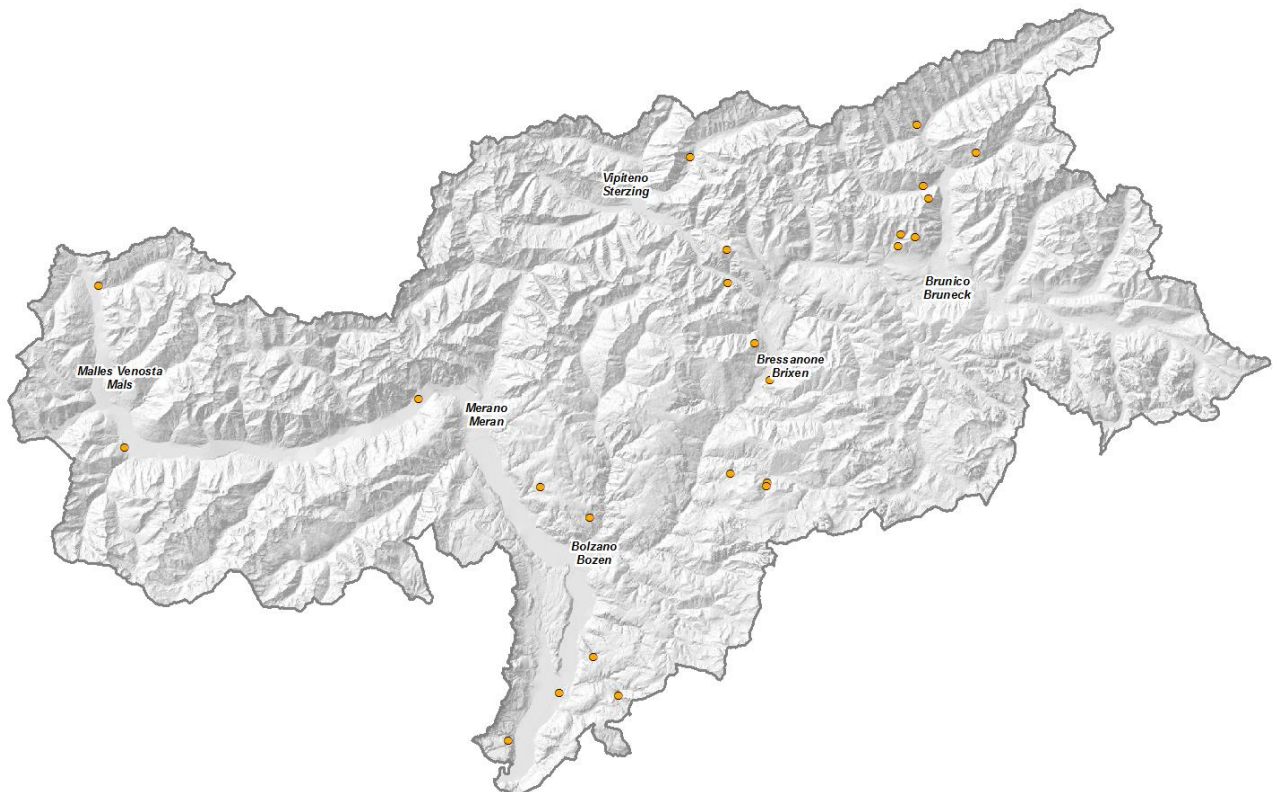


Figura 24: distribuzione geografica degli incendi boschivi del 2018 in Alto Adige.

Significativo è “l’indice di efficienza dell’azione di spegnimento” dato dal rapporto superficie/incendio pari a soli 0,03 ha (tabella 2).

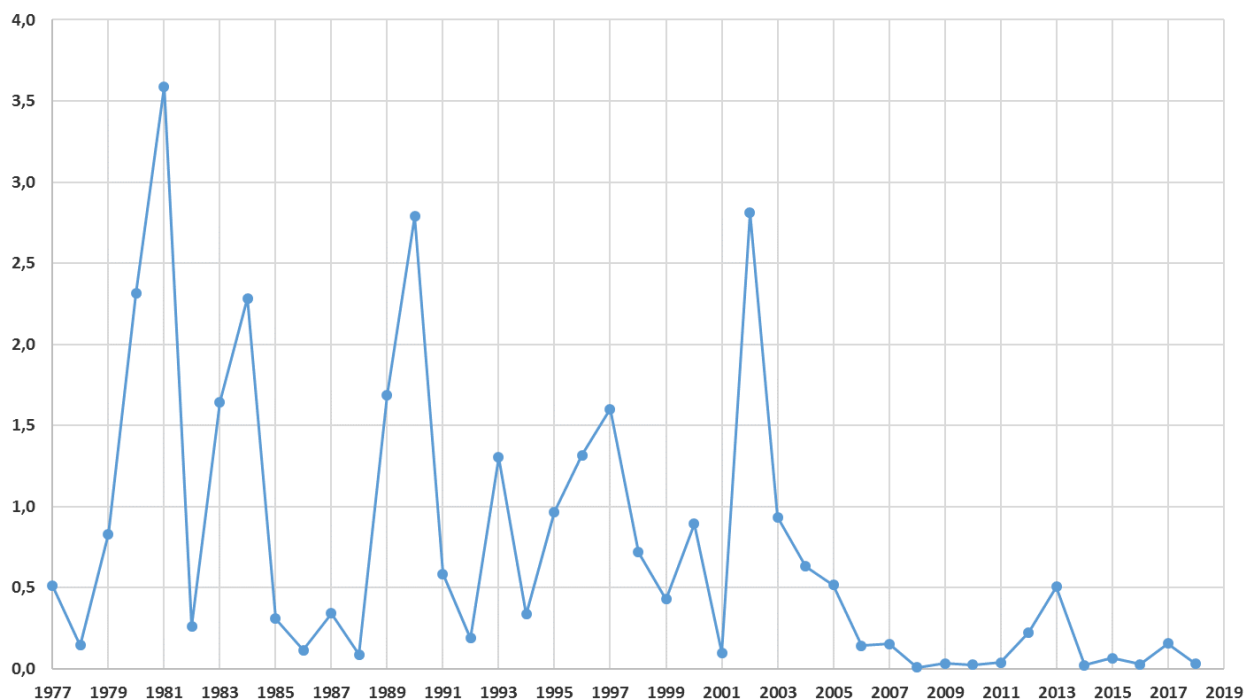


Grafico 25: la superficie mediamente persa per singolo incendio si è ridotta a meno di un decimo nell’ultimo decennio.

Nel corso dei decenni tale indice si è via via ridotto (grafico 25), 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.

L’estate 2018 è stata infatti caratterizzata da un’elevata attività ceraonica (vedi report meteo).

Già nel 2003 l’aumentata frequenza di fulmini, causa di innesco di incendi di bosco spesso evoluti in “fuoco di suolo” favorito dal pregresso periodo di siccità, ha indotto la Ripartizione Foreste assieme al Corpo Permanente dei VVF di Bolzano ad adeguare le misure ed i mezzi di lotta antincendio boschivo alle mutate condizioni climatiche. Oltre alla schiuma, impiegata come additivo dell’acqua per l’estinzione ed il contenimento del fuoco da mezzo aereo, è stato quindi acquistato del prodotto ritardante a scopo di “bonifica” del suolo dopo un incendio. Questi prodotti con relativi sistemi di miscelazione sono dislocati presso le sedi dei corpi dei VVF permanenti e volontari.

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.

anno	media 1977/95	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
numero	21	18	31	35	25	4	12	17	15	21	9	5	35	14	30	24
superficie in ha	30	1	16	4,9	3,8	0,04	0,38	0,43	0,59	4,7	4,54	0,13	2,40	0,37	4,68	0,76
ha/incendio	1,4	0,7	0,5	0,1	0,1	0,01	0,03	0,03	0,03	0,22	0,50	0,02	0,07	0,03	0,16	0,03

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

7.2 L'INCENDIO DELL'ANNO

Il 19 agosto 2018, in località Selva dei Molini di fuori, si è sviluppato, per cause rimaste ignote, un incendio boschivo che, grazie all'efficace azione di spegnimento, è rimasto circoscritto a soli 500 m². Per le operazioni di spegnimento sono stati utilizzati sei autocisterne ed un elicottero; l'intervento, in ragione della difficile accessibilità della zona colpite, si è rivelato particolarmente complesso. La strada principale sottostante è stata più volte interrotta.



Figura 25: operazioni di spegnimento dell'incendio del 19 agosto a Selva dei Molini (VFV Selva dei Molini).

L'incendio è stato posto sotto controllo in serata. In fig. 24 è rappresentato il piano operativo AIB della Stazione Forestale di Campo Tures.



Figura 26: piano di spegnimento dell'incendio del 19 agosto a Selva dei Molini.

8. ATTIVITÀ SISMICA

Nonostante la Provincia di Bolzano non risulti ad elevato pericolo sismico, è prevista la registrazione e la valutazione dei terremoti mediante una collaborazione tra l’Agenzia per la Protezione civile, l’Ufficio Geologia e prove materiali e la ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) di Vienna. Nel corso del 2018 il programma di acquisizione automatico della rete sismica provinciale ha registrato con continuità le scosse dei terremoti del Centro Italia, 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 nel 2006 ha integrato le stazioni di misura del Tirolo e del Trentino e successivamente ha aumentato il numero di stazioni e migliorato il trasferimento dei dati (progetti UE: FASTLINK TYROL, HAREIA, SEISMOSAT).



Figura 27: ubicazione delle stazioni provinciali.

Attualmente questo sistema con 10 stazioni (Fig. 25), controllato dal software Antelope di Kinematics, salva e distribuisce i dati 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 al centro 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 ha consentito comunque di registrare numerose scosse locali di bassa magnitudo, che costituiscono l’attività sismica 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 2018 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 seconda certa 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.

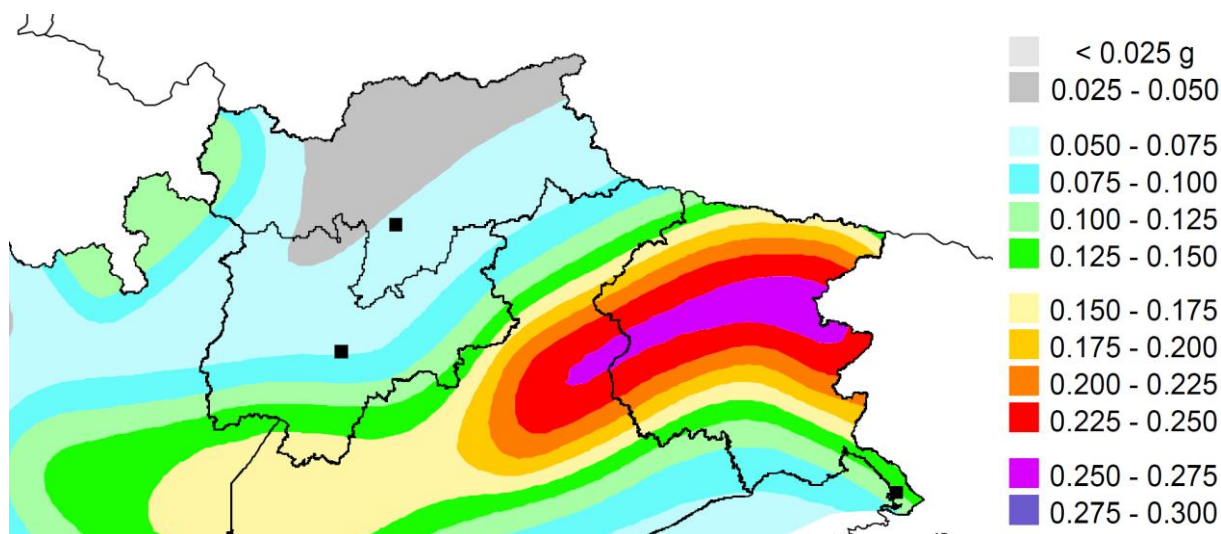


Figura 28: mappa di pericolosità sismica (espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi) per l’Italia nordest (Fonte INGV – Milano).

8.1 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 2018 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 2018 in Provincia sono state registrate 172 scosse, di cui solo 153 sono state attribuite con certezza a terremoti. Le scosse più significative si sono verificate il 30.03.2018 alle ore 00:11 (UTC) nel Comune di Racines con una magnitudo MI di 2.9 ed il 25.04.2018 alle ore 17:29 (UTC) nel Comune di Malles Venosta con MI di 2.8. In fig. 27 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.

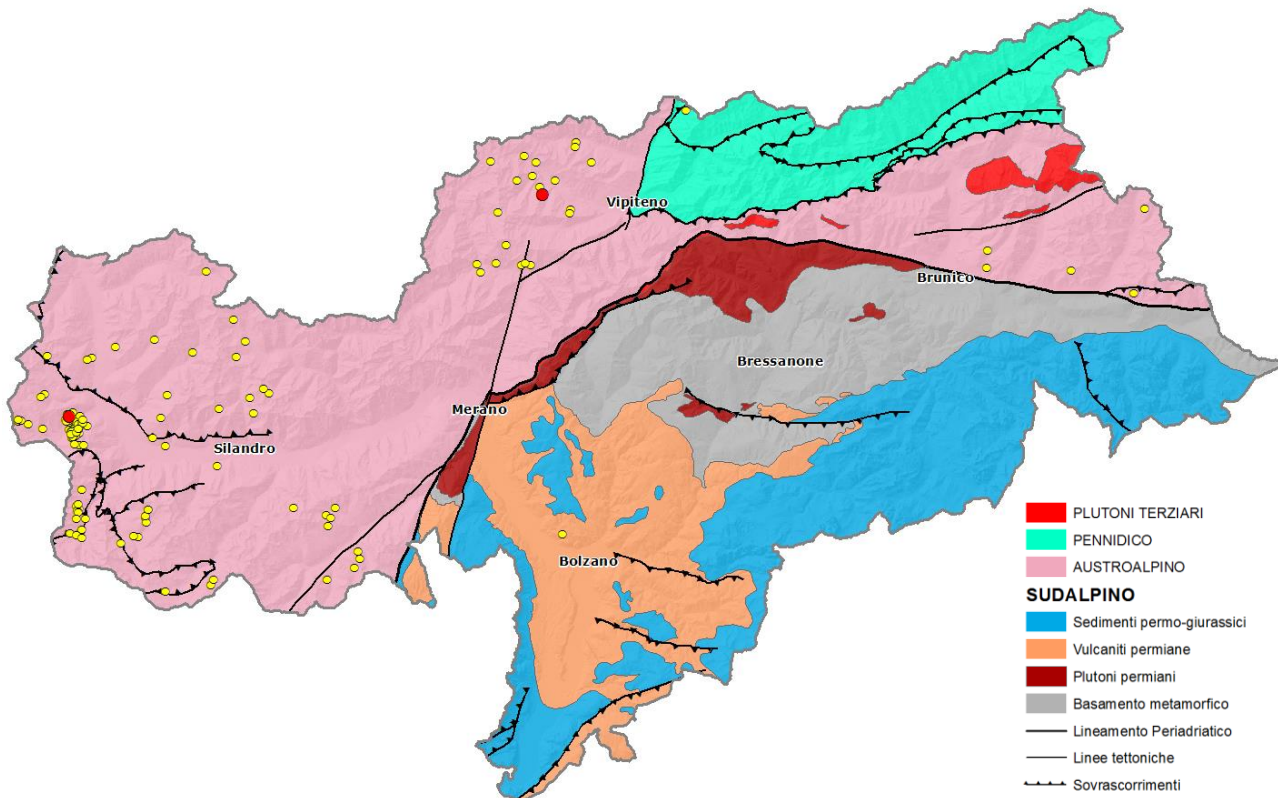


Figura 29: distribuzione dei terremoti sul territorio durante il 2018: i 2 punti rossi sono gli eventi con magnitudo locale (MI) maggiore di 2.5 e quindi avvertibile dalla popolazione.



9. LA TEMPESTA VAIA

9.1. ANALISI METEOROLOGICA

La situazione meteorologica all'inizio dell'autunno indicava tutto tranne l'arrivo di una tempesta. Il mese di settembre e le prime settimane di ottobre sono state caratterizzate da alta pressione stabile, assenza pressoché totale di precipitazioni e da portate di acqua decisamente sotto la media del periodo; un classico autunno secco. Fine ottobre la situazione macroclimatica europea si inverte completamente. Tra due zone di altra pressione, una sull'Atlantico e una in Europa orientale, si è inserita una corrente polare che ha raggiunto il Mediterraneo occidentale attraverso Gran Bretagna e Francia. A causa del blocco dell'ala pressione orientale tale depressione non ha potuto transitare verso est. Sulle Alpi si è quindi instaurata una forte corrente meridionale che per diversi giorni ha convogliato masse di aria molto umida verso nord. Grandi masse nuvolose si sono così accumulate sui versanti meridionali delle Alpi scaricando precipitazioni eccezionalmente abbondanti. L'evento di pioggia si è sviluppato in due fasi:

1. La prima ondata di precipitazione è iniziata in maniera progressiva nelle prime ore del 27 ottobre, per poi intensificarsi nell'arco della giornata ed esaurirsi la sera del 28 ottobre. Il limite della neve oscillava tra i 2200 metri e i 2500 m, solo il 27 ottobre la neve ha raggiunto la quota di 1500 m, nella zona di confine e nella zona dell'Ortles. Il bilancio delle precipitazioni di questa prima fase evidenzia, nelle 48 ore, una precipitazione media di circa 100 l/m² sul territorio provinciale, con concentrazioni maggiori tra la Val Ridanna e la Val Sarentino e nelle Dolomiti di Sesto. Alla stazione meteo dei Prati di Croda Rossa è stata superato il valore di 200 l/m²

2. Dopo un'interruzione notturna, il 29 ottobre è iniziato il secondo evento di precipitazione che, per quanto più breve, era molto più pericoloso, già saturo. La mattina del 29 ha iniziato a piovere nella zona meridionale della Provincia con un'intensificazione nel pomeriggio e nella sera. La depressione sul Mediterraneo nel frattempo verso nord-est, la corrente quindi si è orientata progressivamente in direzione sud-est. Il territorio provinciale veniva quindi investito dal settore "caldo" dell'area depressionaria, caratterizzato da aria energeticamente carica (umida e calda), tanto che il limite della neve è salito, nell'area dolomitica, fino ad una quota di 3000; nella parte nord-occidentale della provincia il limite della neve rimaneva due-trecento metri più in basso. A differenza del primo evento, questa seconda fase di precipitazione ha avuto un carattere marcatamente convettivo, accompagnato pertanto da scrosci e temporali. Si è formato a sud un fronte temporalesco che, seppur indebolitosi verso nord, ha fatto registrare quasi 500 fulminazioni. In questa seconda fase la corrente da sud-est ha scaricato le precipitazioni più cospicue nelle zone dell'Ortles, del Tessa e nelle Dolomiti. La stazione con maggiori precipitazioni è risultata nuovamente Prati di Croda Rossa con quasi 160 l/m².

Il 30 ottobre ha piovuto ancora, in particolare nella mattinata. Le quantità registrate hanno raggiunto localmente i 30 l/m², valore nettamente inferiore ai tre giorni precedenti.

Le precipitazioni dell'evento sono state complessivamente eccezionali, non solo per quanto riguarda le quantità, bensì anche per la loro estensione sull'intero territorio provinciale. In tutte le stazioni sono stati misurati più di 100 l/m², con valori tra i 180 e i 200 l/m² su gran parte della provincia. Il picco è stato registrato alla stazione più ad est della provincia, ai Prati di croda Rossa (1910 m), con 363 l/m². Considerando anche il 30 ottobre la stazione ha raggiunto quasi 400 l/m².

In molte stazioni meteo è stato raggiunto il record sulle precipitazioni di 72 ore. A Bolzano tra le ore 9.00 del 27 ottobre alle 9.00 del 30 ottobre sono caduti 130 l/m², mentre il record precedente era pari a 126 l/m². Nello stesso periodo il pluviometro di Vipiteno ha registrato 197 l/m², a Sarentino 181 l/m², al Brennero 177 l/m², a Bressanone 157 l/m² e a Dobbiaco 156 l/m², tutti valori record sulle 72 ore dall'inizio delle registrazioni.

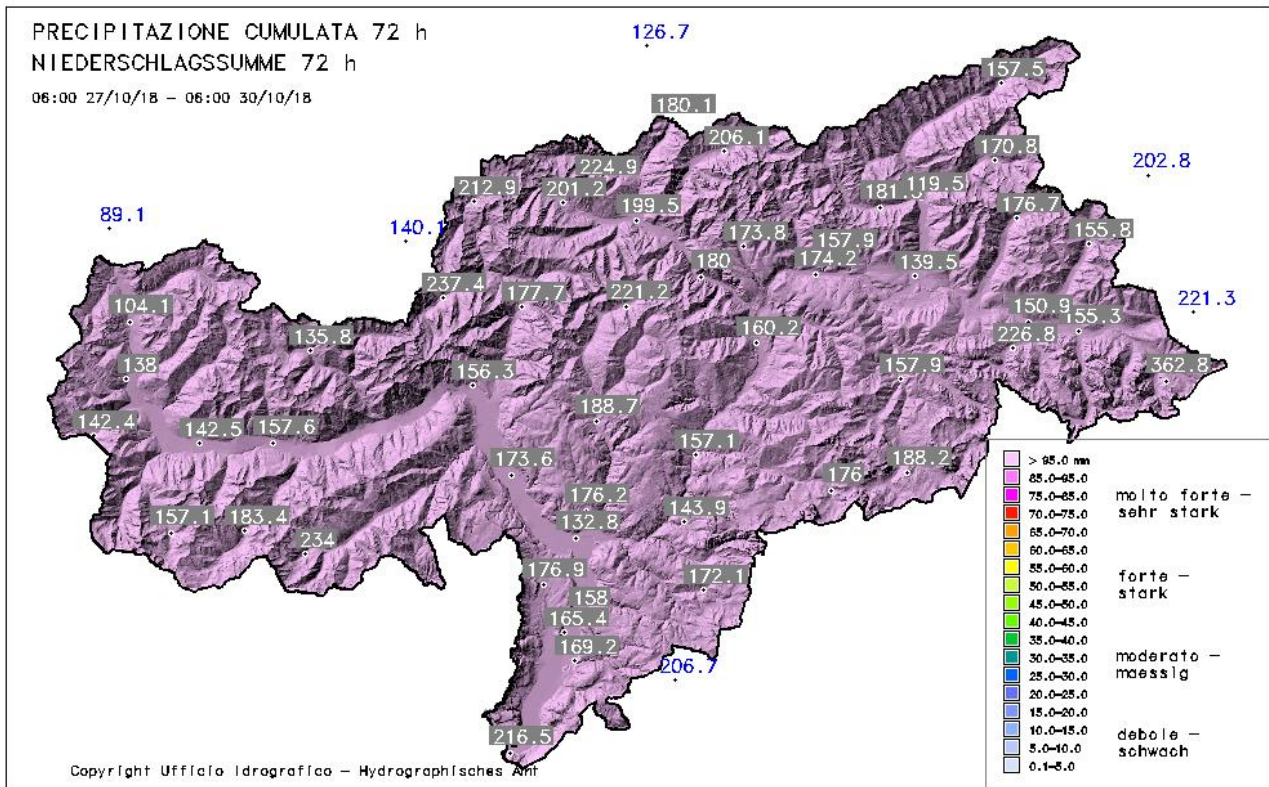


Figura 30: Distribuzione dei valori di precipitazioni sulle 72 ore durante l'evento di fine ottobre.

Durante l'intero evento il vento in quota dai settori meridionali ha assunto carattere da forte a tempestoso, raggiungendo il culmine con il passaggio di un fronte freddo la sera del 29 ottobre. Le violente raffiche verificatesi quella sera sono state provocate dall'eccezionale area di bassa pressione associata ad un fronte freddo. Mentre di norma le depressioni sul Mar Mediterraneo si dirigono verso est o sud est, questa particolare depressione ha preso la direzione nord, verso la Svizzera e poi la Germania. Al margine orientale dell'area depressionaria si sono formati forti venti meridionali. Contemporaneamente si è accumulato un fronte freddo proveniente, altra situazione inconsueta, da sudest. A causa dell'instabilizzazione dell'atmosfera legata al passaggio del fronte freddo del 29 ottobre, il forte vento in quota si è inserito nelle quote basse ("Low level Jet", ossia una fascia di forte vento negli strati bassi dell'atmosfera). Valori record di vento sono stati raggiunti a quote tra 1500 e 2000 metri. Le velocità più alte sono state registrate alla stazione meteorologica Zaunkofel, tra Trafoi e Solda, con 188 km/h. Da segnalare anche le raffiche di 120 km/h misurate alla stazione relativamente bassa di Nova Ponente.

Stazione meteorologica	Quota [m s.l.m.]	Raffica max. [km/h]	Ora [CET]
Trafoi Zaufenkofel	2475	188	20:50
Cresta del Giovo	2145	186	21:10
Ultimo Pian dei Cavalli	2255	173	20:20
Badia Piz Pisciadù	2985	144	20:00
Fundres Punta di Dan	2808	143	20:30
Dobbiaco Cima Piatta Alta	2906	129	19:20
Curon Cima Undici	2926	128	21:30
Timmelsalm	2230	125	19:30
Plose	2472	122	20:10
Nova Ponente	1470	120	20:50

Tabella 4: Top 10 delle velocità massime del vento il 29 ottobre con l'ora delle raffiche massime.

9.2 SCHIANTI DA VENTO

I maggiori danni causati dalla tempesta Vaia sono stati di gran lunga quelli provocati dal vento. Violenti ed estesi schianti hanno colpito comprensori boschivi di pregio dai Grigioni alla Carinzia, Alto Adige Trentino e Veneto.



Figura 31: gli effetti impressionanti della tempesta “Vaia” nella zona del lago di Carezza.

La stima del legname schiantato in Provincia di Bolzano ammonta a 1.491.060 mcl (metri cubi lordi, mentre la superficie ammonta a 5.918 ha (divisi fra 1.463 poligoni rilevati con una superficie media di ca. 4 ha. La superficie massima schiantata è pari a 280 ha) tutti quanti rilevati e corretti nel corso dei mesi di novembre, dicembre e gennaio dal personale delle Stazioni Forestali. Le superfici sono state corrette e verificate con i voli effettuati nel mese di novembre da parte dell’Agenzia per la Protezione civile. Inoltre, è in corso un’elaborazione da parte della Libera Università di Bolzano e di altre istituzioni di ricerca (Accademia Europea, Laboratorio di Geomatica dell’Università di Firenze) delle foto satellitari dei due satelliti ESA Sentinel 2A e 2B che quantificherà l’ammontare dei piccoli schianti diffusi difficili da rilevare a terra.

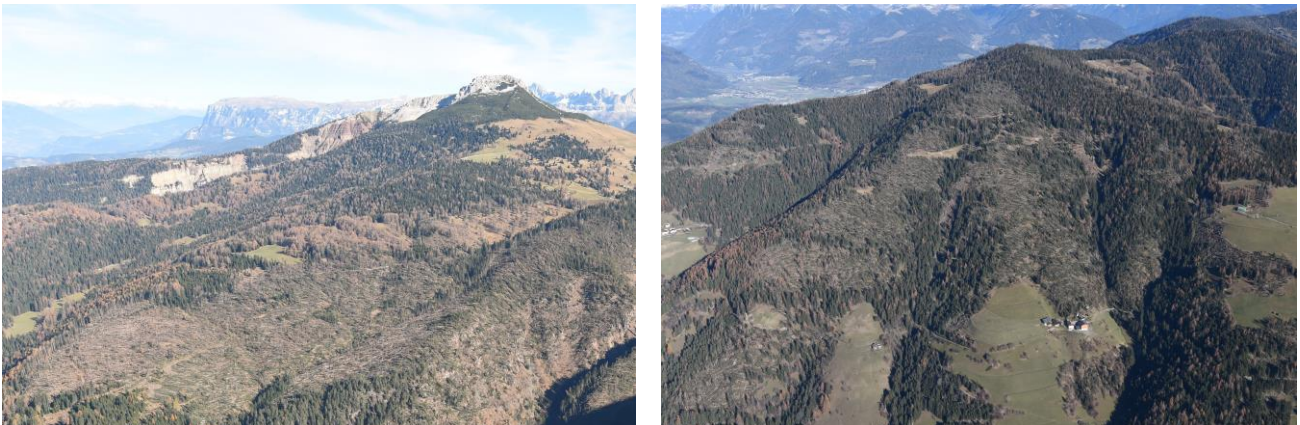


Figura 32: superfici interessate da schianti alle pendici del Corno Bianco, Aldino e nella zona di Plan de Coronas.

La massa schiantata è pari a 1,3% di tutta la massa legnosa in piedi di tutto l’alto Adige (105 Milioni di mc) ed è pari a 2 riprese annue (massa legnosa prelevabile annua dal bosco) di tutta la Provincia.

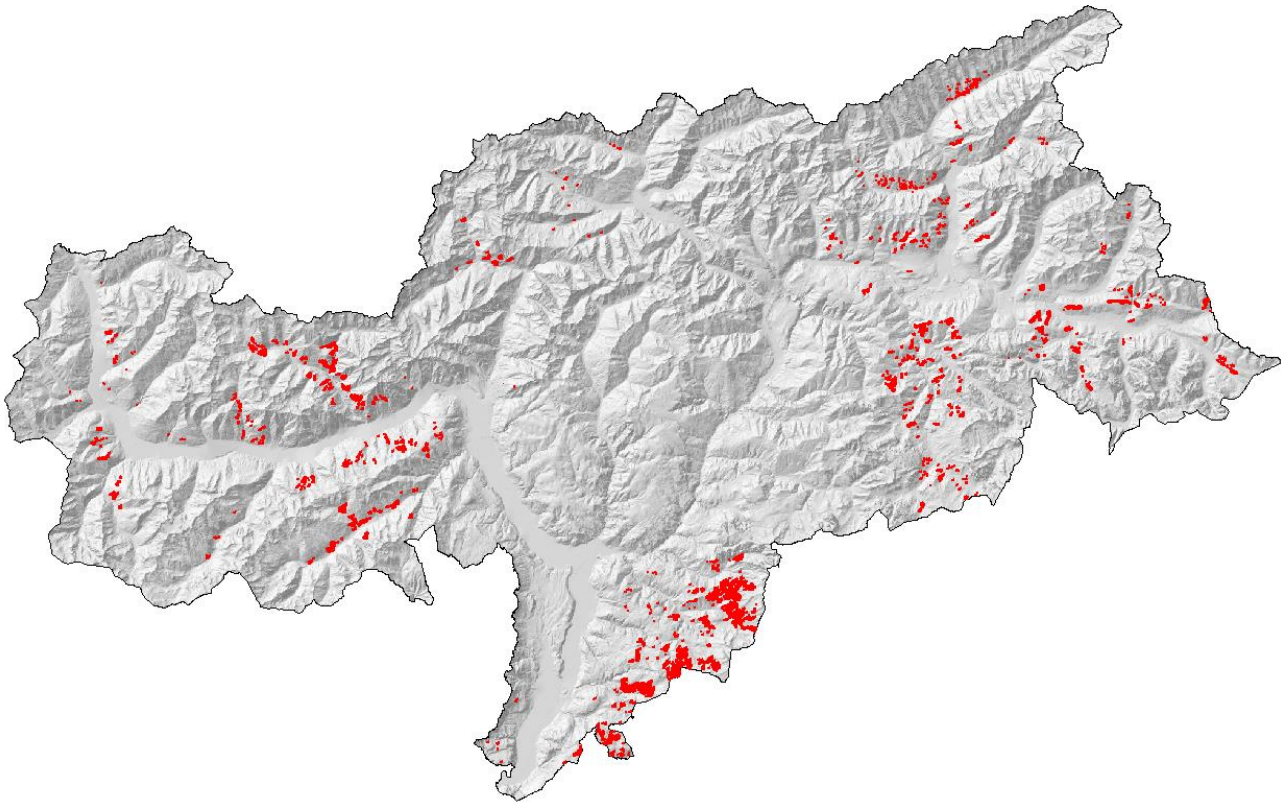


Figura 33: distribuzione delle aree colpite da schianti durante la tempesta VAIA.

Le Stazioni Forestali più colpite sono Nova Levante (comuni di Nova Levante, Tires e Cornedo), Nova Ponente, Fontanefredde (comune di Aldino, Trodena ed Anterivo) e San Viglio di Marebbe (comuni di Marebbe, San Martino e La Valle) dove si concentrano i 2/3 degli schianti di tutta la provincia. Complessivamente sono stati colpiti 89 comuni. La fascia altimetrica più interessata dai danni è quella legata all'orizzonte montano (52%) e subalpino (48%). Il bosco di protezione colpito dagli schianti ammonta a 2.650 ha (1,3% di tutto il bosco di protezione dell'Alto Adige). Il 17% delle superfici schiantate ricade all'interno di un Parco Naturale, il 15% in aree Natura 2000 ed il 5% nella zona di tutela UNESCO. Gli schianti del 29-30 ottobre hanno interrotto 16 km fra strade nazionali, provinciali e comunali, 269 km di strade forestali camionabili e trattorabili, 54 km di sentieri e 3 km di piste ciclabili). Appena risanata la rete viaria si è incominciato con l'asporto del legname. A fine settembre 2019 risultavano lavorati ed asportati 1.083.000 mc di legname cioè circa il 70% della massa schiantata stimata. Per maggiori informazioni: <http://www.provincia.bz.it/agricoltura-foreste/servizio-forestale-forestali/default.asp>



9.3 ANALISI IDROLOGICA

I due fronti freddi consecutivi hanno colpito l'intero territorio provinciale dopo un lungo periodo di siccità. Questa situazione precedente è testimoniata dai livelli della rete idrometrica gestita dall'ufficio idrografico provinciale, che mostravano valori chiaramente inferiori alle medie del periodo. Nonostante questa situazione il passaggio del primo fronte temporalesco ha comunque provocato un forte aumento dei livelli nella notte del 28 ottobre. Il secondo fronte freddo, insistendo su bacini ormai saturi e con lo zero termico a quote elevate, ha provocato il raggiungimento di livelli ancora più alti nella notte tra lunedì 29 e martedì 30 ottobre. A reagire in maniera più marcata sono stati i bacini posti a media quota e con precipitazioni più intense. Il bacino maggiormente colpito è quello del Rio Sesto, compreso del bacino di drenaggio della Drava. Valori notevoli agli idrometri sono stati raggiunti anche in val Casies, sull'intera orografica sinistra della Rienza (Rio di Braies e Gadera), in bassa Val d'Isarco con le vallate laterali e in Val d'Ultimo. In tabella 5 segue una lista dei massimi raggiunti agli idrometri interessati dalla perturbazione, con una stima indicativa del tempo di ritorno della portata.

corso d'acqua	data	portata al picco Q_{max} [m ³ /s]	tempo di ritorno T_R [anni]
Rio Sesto – Sesto	29/10/2018	60	100 – 300
Drava – Versciaco	29/10/2018	75 ¹	100 – 300
Rio Casies – Colle	29/10/2018	34	10 – 30
Rio Braies – Braies di Fuori	29/10/2018	38	5 – 10
Rienza – Monguelfo	29/10/2018	81	30 – 100
Rio Anterselva – Bagni di Salomone	29/10/2018	15	2 – 5
Rienza – Stegona	30/10/2018	161	2
Gadera – Mantana	29/10/2018	140 – 165	100 – 300
Rienza – Vandoies	30/10/2018	365	30 – 100
Isarco – Bressanone	30/10/2018	527	10 – 30
Rio Gardena – Pontives	29/10/2018	58	10 – 30
Rio Ega – Cardano	29/10/2018	120	30 – 100
Talvera – Bolzano	28/10/2018	110	10 – 30
Isarco – Bolzano Sud	30/10/2018	775	30
Adige – Ponte Adige	30/10/2018	313	2
Adige – Bronzolo	30/10/2018	1036	5 – 10

Tabella 5: massimi raggiunti agli idrometri interessati dalla perturbazione e stima del tempo di ritorno.

Osservando la fig. 31 si nota come le portate più consistenti siano state registrate prevalentemente nella parte est della Provincia. Rio di Sesto, Drava e Gadera hanno raggiunto tempi di ritorno superiori a 100 anni. La piena della Rienza a Vandoies è risultata già inferiore (30-100 anni). Questo smorzamento si è ulteriormente propagato a Bressanone: la portata dell'Isarco si è assestata sotto i 30 anni di tempo di ritorno. A Bolzano invece l'apporto degli affluenti della bassa Val d'Isarco ha nuovamente aggravato la situazione. A monte della confluenza con l'Isarco la piena dell'Adige risultava nettamente più contenuta (2 anni presso l'idrometro di Ponte Adige), tanto che a Bronzolo il valore registrato all'idrometro può essere stimato tra i 5 e i 10 anni di tempo di ritorno.

¹ Sulla Drava si sono registrate deboli esondazioni già a monte dell'idrometro di Versciaco

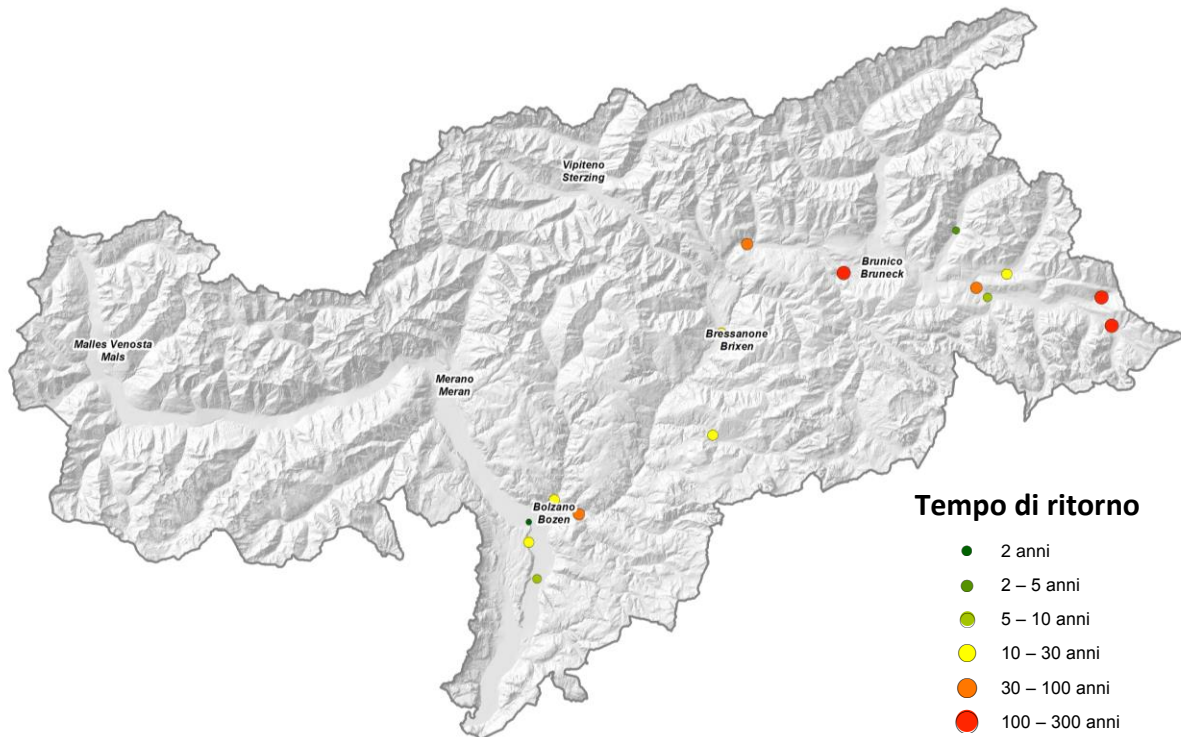


Figura 34: distribuzione dei tempi di ritorno stimati agli idrometri della rete provinciale stazioni idrometriche.

9.4 FENOMENI ALLUVIONALI

In base alla campagna di documentazione l'evento meteorologico "Vaia" ha provocato eventi di carattere alluvionale su circa 105 corsi d'acqua della Provincia. La distribuzione geografica degli eventi restituisce in maniera fedele la distribuzione delle precipitazioni.

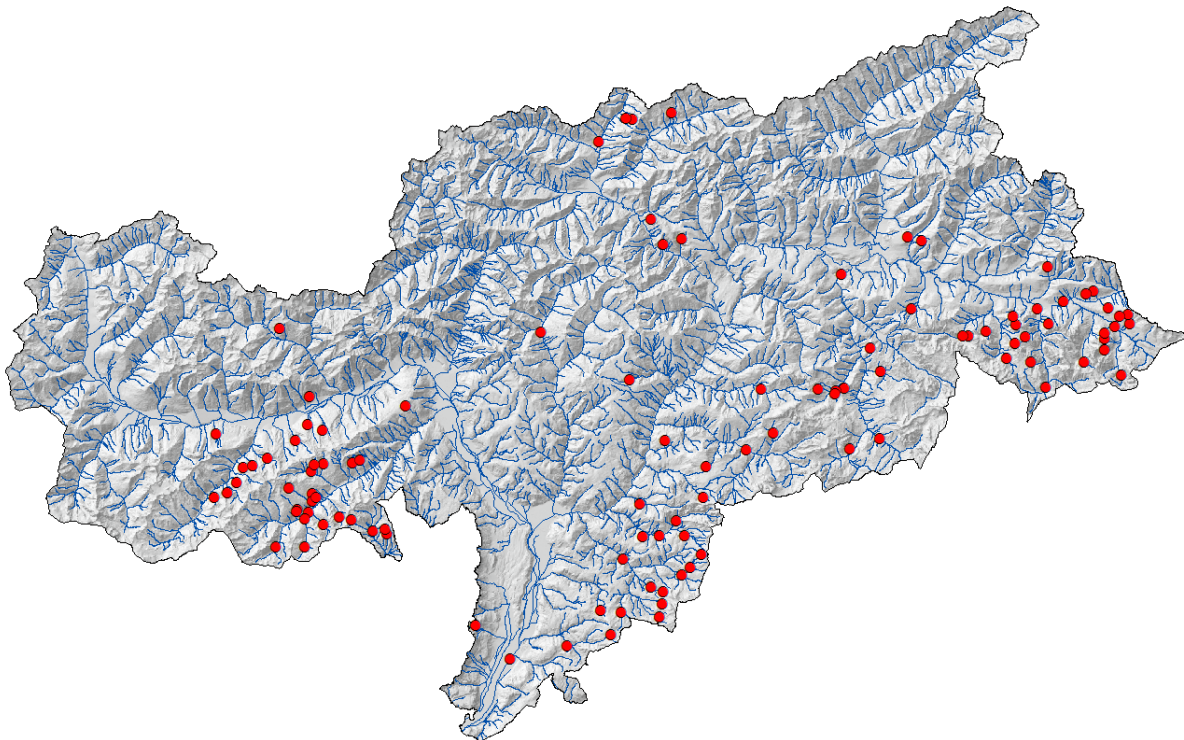


Figura 35: eventi alluvionali rilevati tra il 28 ottobre ed il 30 ottobre.

Su alcuni fiumi e torrenti le portate hanno raggiunto valori con tempo di ritorno significativo con valori confrontabili con quelli raggiunti nella grande alluvione del 1966: i danni registrati, se ci si limita ai fenomeni alluvionali, sono state tutto sommato contenuti. Questo fatto è sicuramente ascrivibile, in buona parte, all'efficacia delle sistemazioni realizzate dopo il 1966 e all'efficiente organizzazione di protezione civile.



Figura 36: la confluenza tra Rio Sesto e Piccola Drava a San Candido negli eventi del 2018 (a sx) e del 1966 (a dx).

A San Candido (paese colpito dall'alluvione del 1966) il presidio organizzato dai vigili del fuoco volontari presso il ponte a monte del paese ha limitato l'esondazione del Rio Sesto, ma il rigurgito verificatosi sulla piccola Drava ha provocato vaste zone di allagamento con ingenti danni per le abitazioni e le strutture turistiche. Spesso infatti i piani interrati vengono utilizzati per le strutture di "wellness"; esondazioni anche di pochi centimetri, in assenza di misure di difesa localizzate (finestre stagne, bocche di lupo rialzate, ecc.) possono danneggiare irrimediabilmente apparecchiature di grande valore.



Figura 37: a sinistra le ampie zone allagate a San Candido in seguito al rigurgito sulla Piccola Drava. A destra i danni in una struttura alberghiera.

Anche il torrente Gadera è esondato, seppur in maniera limitata, in prossimità della confluenza con la Rienza; i danni maggiori si sono verificati però lungo la strada provinciale della Val Badia, in seguito alle erosioni laterali e al conseguente cedimento della carreggiata.

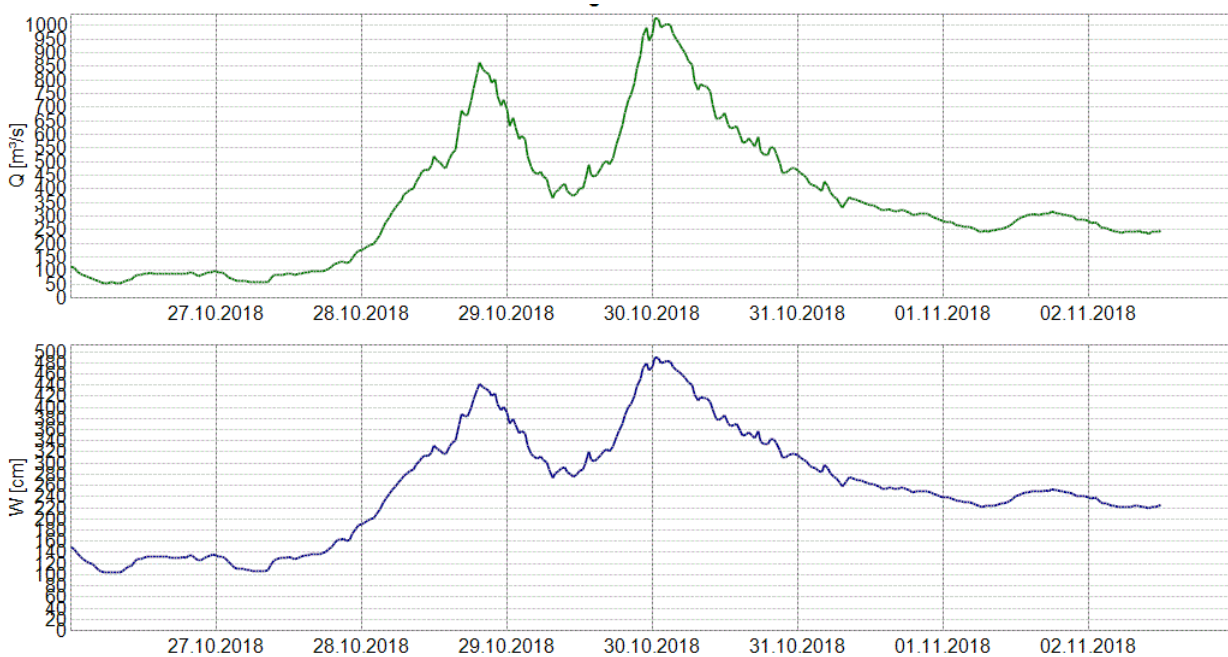


Figura 38: danni alla strada provinciale SS.244 della Val Badia al km 1+900 km 11+350.

Oltre alle piene sui principali corsi d'acqua (vedi capitolo 9.3) vi sono state numerose esondazioni localizzate, fenomeni di erosione spondali e sporadici fenomeni di colata detritica. Proprio una colata ha provocato l'interruzione dell'Autostrada del Brennero pochi chilometri a sud del confine. Grandi quantità di materiale sono stati trattiene dalle opere di trattenuta e filtranti, riducendo così considerevolmente la gravità dei fenomeni. I danni maggiori hanno riguardato i centri urbani, soprattutto con l'alluvionamento dei piani terra e degli interrati (cantine e garage), e la rete stradale, in seguito ai fenomeni di erosione di sponda o alluvionamento delle carreggiate.

9.4.1 L'ADIGE IN BASSA ATESSINA

Sull'Adige altoatesino l'evento ha raggiunto un tempo di ritorno di 5-10 anni ed ha reso necessaria l'attivazione del Servizio di Piena per il presidio dell'Adige. In ragione degli apporti degli affluenti trentini, più a valle si sono realizzate le condizioni per l'apertura della galleria Adige-Garda. L'ultima significativa piena del fiume Adige risaliva al 1997. I grafici 26 e 27 mostrano l'evoluzione della piena all'idrometro di Bronzolo.



Grafici 26 e 27: portata (in alto) e del livello (in basso) dell'Adige a Bronzolo.

Il ponte di Egna si è confermato un punto critico in termini portata massima transitante: durante l'evento infatti il franco si è ridotto a ca. 1.5m dal sottotrave dell'impalcato. Per agevolare il deflusso è stato eseguito un intervento nella mattinata di lunedì 29/10/2018 per la rimozione di legname sulla pila.




Figura 39: situazione al Ponte di Egna (km 118.2) il 28 ottobre alle ore 23 (a sx) e il 29 ottobre alle ore 13 (a dx).

Attualmente sono iniziati i lavori per la costruzione del nuovo ponte di Egna che prevede l'eliminazione delle pile in alveo. In questa relazione sono presi in considerazione i fenomeni registrati dalle "Deichwachen" e ritenuti significativi in termini di una valutazione della pericolosità arginale. Ad ogni fenomeno è stato attribuito un indice di pericolosità mediante la seguente scala di giudizio: basso, medio, alto. Per ogni evento la pericolosità è stata valutata descrivendo compiutamente la scelta del valore attribuito. Per garantire la stabilità arginale sono previsti lavori di rinforzo nei tratti in cui si è evidenziato il fenomeno erosivo di sponda.



Figura 40: situazione al Ponte di San Floriano (km 122) il 30 ottobre alle ore 8:10.

Posizione	Descrizione	Pericolosità
tratto Laimburg in destra a valle del km 110 fino a km 111	Fontanazzi → fuoriuscita al piede dell'argine di acqua pulita	BASSO (acqua pulita, fuoriuscite a piano campagna)
tratto immediatamente a monte ed a valle del ponte San Floriano km 122 in destra orografica	Fontanazzi: fuoriuscita al piede dell'argine di acqua	BASSO (acqua pulita, fuoriuscite a piano campagna)
tratto immediatamente a monte del canale di restituzione centrale ex ENEL – Stramentizzo.	Fontanazzi: fuoriuscita al piede dell'argine di acqua	BASSO-MEDIO (acqua in parte con materiale fine, fuoriuscite a circa 50 cm da piano campagna); la realizzazione di una coronella in sacchi ha ridotto il pericolo.
Tratto immediatamente a valle del ponte giallo in sinistra orografica al km 124.	Fontanazzi: fuoriuscita al piede dell'argine di acqua pulita	BASSO (acqua pulita, fuoriuscite a piano campagna)
Tratto compreso tra il km 109.8 e 110.5 sinistra orografica a valle del ponte di Vadena	Fontanazzi: fuoriuscita al piede dell'argine di Al km 109.795 è stato segnato un fontanazzo storico (nr.29-giugno 1997)	BASSO (fuoriuscite a piano campagna, realizzazione di coronella in sacchi)
tratto a valle del ponte giallo compreso tra le progressive arginali al km 124-125.	<ul style="list-style-type: none"> - Erosione paramento interno per presenza di alberi di grande diametro - Caduta alberi all'interno della golena con parziale interessamento del paramento interno; 	MEDIO - ALTO (erosione sponda, caduta di piante verso A22, asportazione rivestimento paramento interno, riduzione sezione argine.)

9.5 FENOMENI DI VERSANTE

La tempesta "Vaia" ha molto impegnato il Servizio di Reperibilità Geologica (cfr. statistiche nel capitolo 5.2.) e ha richiesto una stretta cooperazione tra i vari uffici. Più di un terzo degli interventi del 2018 sono correlati a questo evento, sia direttamente, che indirettamente – ovvero come effetti nei mesi successivi. Su suoli o zone rocciose già indeboliti dalle grandi quantità di precipitazioni e dagli alberi sradicati, bastano spesso modeste precipitazioni, cambiamenti di vento o cicli gelo-disgelo per innescare ulteriori movimenti di massa. Il risultato sono crolli, scivolamenti, colate da versante o segni di erosione. Indirettamente, tutto è collegato a questo fenomeno meteorologico importante.

In retrospettiva, i numerosi interventi del Servizio di Reperibilità possono essere riassunti come segue:

Crolli di sassi e blocchi dovuti alle forti precipitazioni, ma anche ai forti venti in combinazione con gli schianti da vento e ai blocchi esposti sotto gli alberi sradicati. I maggiori danni si sono registrati alle opere di mitigazione da caduta massi (prevalentemente reti paramassi) e alle infrastrutture, sia a causa di materiale roccioso o sciolto crollato e/o degli alberi sradicati.



Figura 41: Diversi eventi di caduta massi, causati dalla tempesta "Vaia": sradicamento alberi da vento e caduta massi lungo la SS.79 al km 0+900, comune di Redagno (a); crollo di blocchi nella sede della ditta Dr. Schär a Winkelau - Postal (b); sradicamento alberi da vento e crollo di blocchi sulla SS.620 al km 3+750, comune di Nova Ponente (c); caduta massi sulla SS.508 al km 53+100 sulla strada di Passo Pennes.

Scivolamenti si sono verificati a causa delle forti piogge e conseguente infiltrazione di un'ingente quantità d'acqua nel terreno. È da segnalare che molti eventi, anche di piccola entità, hanno avuto come causa predisponente il mancato o insufficiente sistema di drenaggio, che ha permesso l'imbibimento del terreno e conseguente sviluppo di spinte idrostatiche all'interno dello stesso. A causa della mancanza di tubi di drenaggio o fossati, l'aumento della quantità di acqua, potendo fluire senza ostacoli nel terreno, ha portato involontariamente all'innescio di scivolamenti o anche di colate da versante. Oltre ai frutteti, ai prati e alle infrastrutture, i danni sono stati registrati anche su diversi edifici.



Figura 42: Diversi scivolamenti causati dalla tempesta "Vaia":

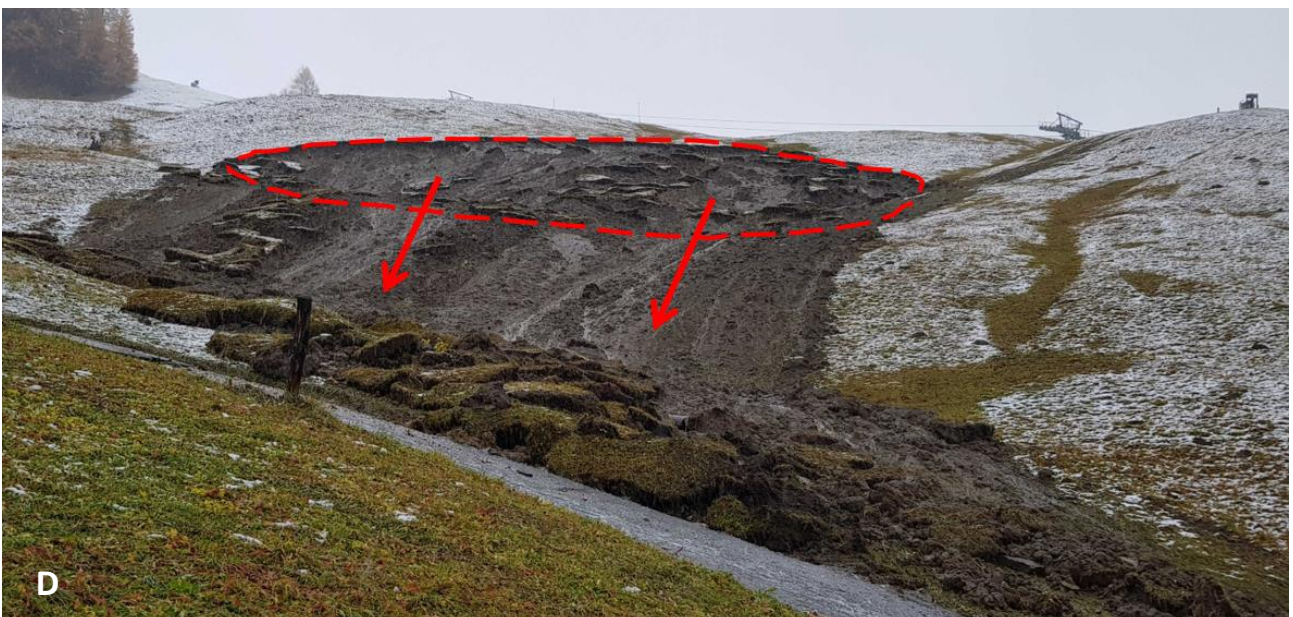
Scivolamento a valle di un edificio residenziale a Elvas, comune di Bressanone (a); scivolamento tra due edifici residenziali a Coste, comune di Chiusa (b); accumulo di materiale lungo una strada di accesso nella frazione di Frassineto, comune di Meltina (c); porzioni di versante scivolate presso il maso Petrunder, comune di Funes (d); smottamento presso il maso Gfader, comune di Meltina (e).

Colate da versante, così come gli scivolamenti, sono state innescate principalmente a causa delle forti precipitazioni. Si sono verificate su pendii per lo più ripidi coinvolgendo una miscela di materiali differenti (detrito, legno, suolo e copertura vegetale) e acqua. Anche in questo caso, l'uso antropico del suolo è stato la causa predisponente dell'evento.



Figura 43: Diverse colate da versante causate dalla tempesta "Vaia":

colata da versante nell'area del parcheggio Laurin, comune di Nova Levante (a); colata con danneggiamento di un edificio residenziale a Quair/Großfeld, Sluderno (b); interruzione della strada statale del Brennero SS.12 al km 515+000, comune di Brennero (c); colata lungo un prato vicino a Sciüz, Corvara (d).





BIBLIOGRAFIA

Cruden, D.M., Varnes, D.J. (1996): Landslide Types and Processes. Special Report, Transportation Research Board, National Academy of Sciences, Washington, 247:36-75.

Presidenza del Consiglio dei Ministri. Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali – Servizio Geologico, Allegato I Guida alla compilazione della scheda IFFI – Aggiornamento 2005.

Varnes, D.J. (1978): Slope movements types and processes. In: R. L. Schuster, R. J. Krizek (eds.) Landslides: Analysis and Control. Special Report, Transportation Research Board, National Academy of Sciences, Washington, 176: 11-33.


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)
2018001	12/02/2018	A.70.10 - Rio Bianco	Crollo					0
2018002	15/04/2018	E.180 - Rio Pescoll	Frana					0
2018003	11/04/2018	E.195 - Rio Colz	Frana					0
2018004	12/04/2018	A.95.10.5.5 - Rio di Patoi	Frana					1000
2018005	22/04/2018	A.410.50 - Rio di Pranon	Frana				X	100
2018006	04/05/2018	C.495.20 -	Frana					50
2018007	01/06/2018	J.15 - Rio Colba	Colata detritica				X	2000
2018008	27/04/2018	E.230.35 - Rio Forame	Non definito					0
2018009	07/06/2018	A.420.15 - Rivi del Bosco Plazut	Colata detritica				X	1100
2018010	01/06/2018	B.305 - Rio di Predaz o Rio Molino	Crollo					400
2018011	02/06/2018	I.190 - Rio Cisles	Alluvione torrentizia		X		X	0
2018012	01/06/2018	Undefiniert - Non Indicata	Colata detritica					2500
2018013	27/05/2018	A.45.20 - Rio di Valdagno	Colata detritica				X	0
2018014	05/06/2018	G.85 - Rio Masi	Alluvione - Piena		X			60
2018015	21/06/2018	B.300.110 -	Colata detritica			X	X	1500
2018016	05/06/2018	G.80 -	Alluvione torrentizia				X	0
2018017	05/06/2018	G.90 -	Alluvione torrentizia				X	10
2018018	05/06/2018	G.95 - Rio di Vernurio	Alluvione torrentizia					5
2018019	03/07/2018	A.230.20 - Rio di Rattisio vecchio	Colata detritica					250
2018020	03/07/2018	B.460 - Rio Mara	Colata detritica					200
2018021	03/07/2018	B.460 - Rio Mara	Colata detritica					150
2018022	03/07/2018	B.460 - Rio Mara	Colata detritica					400
2018023	03/07/2018	J.105.15.35 -	Colata detritica	X			X	2025
2018024	03/07/2018	J.105.40.10 - Rio di Punta Casella	Colata detritica				X	40



Codice ED30	Data	Corso d'acqua / Sito valanghivo	Tipo di processo	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade	Volume (m³)
2018025	21/07/2018	A.340.10 - Rio Gabria	Colata detritica	X		X	X	2200
2018026	05/07/2018	B.65.95 - Rio di Camin (Ciamin) Valle di Camin	Colata detritica			X	X	0
2018027	04/08/2018	A.355 - Rio Lasa	Colata detritica	X	X			81000
2018028	06/08/2018	B.605.40 - Rio alla Difesa	Colata detritica			X	X	3000
2018029	06/08/2018	B.605.80 - Rio di Montegrande	Colata detritica			X	X	4000
2018030	06/08/2018	B.605.70 - Rio di Borgo	Colata detritica			X	X	2500
2018031	02/08/2018	A.400.130 - Rio Rosim	Colata detritica				X	1160
2018032	04/08/2018	A.285.175 - Rio delle Casere Alte	Alluvione torrentizia					0
2018033	02/08/2018	A.230.90 - Rio di Casera	Colata detritica	X	X		X	3750
2018034	01/07/2018	A.230.40 - Rio di Monteverde	Alluvione torrentizia	X	X	X	X	100
2018035	10/08/2018	C.80.25 - Rio del Dossetto	Colata detritica	X	X			1150
2018036	19/08/2018	A.355 - Rio Lasa	Alluvione torrentizia	X	X		X	2500
2018037	19/08/2018	A.355.15 - Rio di Jenne	Colata detritica					2750
2018038	19/08/2018	A.355.25 -	Colata detritica				X	500
2018039	23/08/2018	A.230.80 - S. di Madonna di Senales	Colata detritica					300
2018040	01/07/2018	K.10.15 - Rio della Cascata	Crollo					0
2018041	23/08/2018	C.335.180.10 -	Colata detritica				X	30000
2018042	22/08/2018	B.300.50 - Rio Valluzza	Colata detritica			X	X	3000
2018043	22/08/2018	B.265 - Rio di Pratello di Verdines	Colata detritica			X		200
2018044	22/08/2018	B.245 - Rio Graveccio o di Corvara	Colata detritica			X		100
2018045	22/08/2018	B.300.60 - Rio dei Masi della Volpe	Colata detritica				X	250
2018046	10/07/2018	Nicht digitalisiert - Non Digitalizzata	Colata detritica	X	X		X	1600
2018047	01/09/2018	B.25.40 - Rio Canopi	Frana					0
2018048	30/08/2018	C.370.125 - Rio di Monte Ira	Colata detritica					4000



Codice ED30	Data	Corso d'acqua / Sito valanghivo	Tipo di processo	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade	Volume (m³)
2018049	06/09/2018	C.215 - Rio Fossa	Colata detritica					3000
2018050	06/09/2018	F.110 - Rio Danza	Colata detritica			X	X	6000
2018051	06/09/2018	B.180 - Rio Rosa	Colata detritica				X	100
2018052	21/01/2018	B.650.60 -	Valanga					0
2018053	27/10/2018	C - Fiume Rienza	Alluvione torrentizia				X	105000
2018054	27/10/2018	C.585 - Rio di Specie	Alluvione torrentizia				X	12000
2018055	27/10/2018	C.400.25 - Rio Schade	Colata detritica				X	1750
2018056	27/10/2018	J.105 - Rio di Sesto	Alluvione torrentizia	X	X			6500
2018057	27/10/2018	J - Fiume Drava	Alluvione - Piena					0
2018058	27/10/2018	C.400.65 -	Colata detritica				X	0
2018059	29/10/2018	E - Rio Gadera	Alluvione torrentizia	X	X	X	X	15000
2018060	27/10/2018	C.400 - Rio di Braies	Alluvione torrentizia					5002
2018061	29/10/2018	Nicht digitalisiert - Non Digitalizzata	Alluvione - Piena					500
2018062	28/10/2018	C.400.10.25 - Rio delle Colle del Sole	Alluvione torrentizia					50
2018063	27/10/2018	C.400.10 - Rio Stolla	Alluvione torrentizia					6000
2018064	28/10/2018	C.400.10.30 -	Alluvione torrentizia					700
2018065	28/10/2018	J.105.40 - Rio Fiscalina	Alluvione torrentizia					1400
2018066	28/10/2018	J.105.35.5 - Rivo di Fillgrater	Alluvione torrentizia					200
2018067	28/10/2018	J.105.35 -	Alluvione torrentizia					3000
2018068	29/10/2018	J.105.40.10 - Rio di Punta Casella	Colata detritica					10000
2018069	29/10/2018	J.38 -	Alluvione torrentizia		X			250
2018070	29/10/2018	J.45 - Rio di Monte Versciaco	Alluvione torrentizia					0
2018071	29/10/2018	J.75 - Rio di Safler	Frana					400
2018072	27/10/2018	C.330 - Rio Furcia	Colata detritica					10000



Codice ED30	Data	Corso d'acqua / Sito valanghivo	Tipo di processo	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade	Volume (m³)
2018073	29/10/2018	J.105.25 - Rio di Wadl	Alluvione torrentizia				X	0
2018074	28/10/2018	J.105.20 - Rio Casella	Alluvione torrentizia					0
2018075	28/10/2018	J.105.15 - Rio Ixen (Valle Campo di dentro)	Alluvione torrentizia			X		100
2018076	27/10/2018	C.430 - Rio Grigio	Colata detritica			X		4000
2018077	29/10/2018	C.450.15.10 - Rio di Ruvacca	Alluvione torrentizia					5200
2018078	27/10/2018	C.545 - Rio Valle Chiara	Colata detritica					42000
2018079	27/10/2018	C.470 -	Colata detritica					2000
2018080	27/10/2018	C.495 - Rio di Serla	Colata detritica					20000
2018081	28/10/2018	C.305.15 -	Alluvione torrentizia					300
2018082	29/10/2018	E.245 -	Altro					0
2018083	28/10/2018	B.705 - Rio delle Coste	Alluvione torrentizia		X			0
2018084	28/10/2018	B.700 - Rio Alpe di Zirago	Colata detritica				X	2000
2018085	29/10/2018	E.145 - Rio Ciamplo' o Ciamporet, Valle Spessa	Alluvione torrentizia					3000
2018086	29/10/2018	E.120 - Rio di Cians	Colata detritica					5
2018087	29/10/2018	E.130 - Rio di Campil (Valle di Longiarù)	Alluvione - Piena					0
2018088	29/10/2018	A.285.35 - Rio di Acquadene	Colata detritica				X	600
2018089	29/10/2018	A.285.60 -	Colata detritica					8000
2018090	29/10/2018	A.285.75 -	Colata detritica					2000
2018091	29/10/2018	A.285.110 - Rio di S. Maria	Colata detritica				X	3504
2018092	29/10/2018	A.235.15 - Rio Frisio	Alluvione torrentizia				X	13000
2018093	29/10/2018	A.235.20.5 - Rio di Parmant	Colata detritica				X	5300
2018094	29/10/2018	A.285.25 - Fosso di Salto	Colata detritica					1069
2018095	29/10/2018	Undefined - Non Indicata	Colata detritica				X	250
2018096	29/10/2018	A.260.5 -	Alluvione torrentizia			X	X	300



Codice ED30	Data	Corso d'acqua / Sito valanghivo	Tipo di processo	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade	Volume (m³)
2018097	29/10/2018	A.285.15 - Rio Blanda	Colata detritica			X	X	500
2018098	29/10/2018	A.330 - Rio Tafraz	Colata detritica					1210
2018099	29/10/2018	A.230.80 - S. di Madonna di Senales	Colata detritica					405
2018100	10/10/2018	B.165.10 -	Alluvione urbana					0
2018101	28/10/2018	B.25.80.10.20 - Rio di Gola	Alluvione torrentizia				X	0
2018102	28/10/2018	A - Fiume Adige	Alluvione - Piena					0
2018103	28/10/2018	Undefined - Non Indicata	Alluvione torrentizia				X	0
2018104	29/10/2018	H - Torrente Valsura	Alluvione torrentizia			X		100
2018105	29/10/2018	H.250 - Rio del Monte della Cava	Alluvione torrentizia			X		1000
2018106	29/10/2018	H.280 - Rio Monte d'Ora	Alluvione torrentizia			X	X	2500
2018107	29/10/2018	H.300 -	Alluvione torrentizia		X		X	320
2018108	29/10/2018	H.335 - Rio di Montechiesa	Alluvione torrentizia					1250
2018109	29/10/2018	H.210 - Rio di Pracupola	Alluvione torrentizia			X	X	750
2018110	29/10/2018	H.210.5 - Rio Marcenel di Ponente	Alluvione torrentizia			X		250
2018111	29/10/2018	H.210.10 -	Colata detritica				X	0
2018112	29/10/2018	K.5.30 - Rio Camper	Alluvione torrentizia			X	X	2000
2018113	29/10/2018	H.270 - Rio del Monaco o del Monego	Altro		X			0
2018114	28/10/2018	A.40 - Rio di Ora o Rio di Fontanefredde	Alluvione torrentizia			X		10000
2018115	28/10/2018	B.25.80.10 - Rio della Pala	Alluvione torrentizia				X	0
2018116	28/10/2018	B.25.75 - Rio Nova o Bozzezza	Alluvione torrentizia			X	X	0
2018117	28/10/2018	B.25.75.60 - Rio Puccolino	Alluvione torrentizia					0
2018118	28/10/2018	B.65 - Rio Bria o	Alluvione torrentizia					10000
2018119	28/10/2018	B.65.95 - Rio di Camin (Ciamin) Valle di Camin	Alluvione torrentizia			X	X	0
2018120	28/10/2018	B.65.50 -	Colata detritica				X	500



Codice ED30	Data	Corso d'acqua / Sito valanghivo	Tipo di processo	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade	Volume (m ³)
2018121	28/10/2018	B.65.110 -	Colata detritica				X	50
2018122	28/10/2018	A.15.40 - Rio di Val di Inferno	Alluvione torrentizia			X		3000
2018123	28/10/2018	A.45.25 - Rio di Vallarsa	Alluvione torrentizia					1000
2018124	28/10/2018	B.25 - Torrente Ega	Alluvione torrentizia			X	X	0
2018125	28/10/2018	B.25.75.60.10.2 -	Alluvione torrentizia			X		0
2018126	28/10/2018	B.25.80.55 - Rio Eiperle	Alluvione torrentizia					0
2018127	28/10/2018	B.100.15 - Rio Cavone	Alluvione torrentizia			X		100
2018128	28/10/2018	B.150 - Rio Nero	Alluvione torrentizia			X		0
2018129	28/10/2018	F - Torrente Talvera	Alluvione torrentizia					0
2018130	28/10/2018	B.25.80 - Rio di S. Nicolò	Alluvione torrentizia				X	0
2018131	28/10/2018	B.25.80.10.35 - Rio di S. Floriano	Alluvione torrentizia				X	0
2018132	29/10/2018	E.130.30 - Rio di Bronsara	Colata detritica					2000
2018133	29/10/2018	E.130.35 - Rio di Mangofrenes	Alluvione torrentizia					50
2018134	28/10/2018	B.550 -	Colata detritica			X	X	1800
2018135	28/10/2018	B.605.115 - Rio di Piazza	Colata detritica					1000
2018136	28/10/2018	B.255 - Torrente Tina	Alluvione - Piena					0
2018137	27/10/2018	B.505 - S. di Mezzaselva	Colata detritica					0
2018138	29/10/2018	I.115 - Rio di Bulla	Colata detritica			X		0
2018139	29/10/2018	B - Fiume Isarco	Alluvione - Piena					0
2018140	28/10/2018	B.465 - Rio Bianco	Colata detritica					0
2018141	29/10/2018	I - Rio Gardena	Alluvione - Piena					0
2018142	29/10/2018	B.300 - Rio di Funes	Alluvione - Piena					0
2018143	29/10/2018	I.190.10.5 -	Frana					40
2018144	29/10/2018	K.5.10 - Rio di Valers	Alluvione torrentizia				X	600



Codice ED30	Data	Corso d'acqua / Sito valanghivo	Tipo di processo	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade	Volume (m³)
2018145	29/10/2018	K.5.15 - Rio Casera	Alluvione torrentizia				X	600
2018146	29/10/2018	K.5 - T. Pescara	Alluvione torrentizia					5000
2018147	29/10/2018	H.295 -	Alluvione torrentizia					150
2018148	29/10/2018	H.310 - Rio di Cadesora	Alluvione torrentizia					5
2018149	29/10/2018	H.170 - Rio Sasso	Alluvione torrentizia				X	2000
2018150	29/10/2018	H.165 - Rio Quartobosco	Altro					0
2018151	29/10/2018	H.245 - Rio Nero	Alluvione torrentizia				X	500
2018152	29/10/2018	H.305 - Rio Clapa	Alluvione torrentizia				X	3300
2018153	29/10/2018	H.265 -	Alluvione torrentizia			X	X	120
2018154	29/10/2018	H.260 - Rio di Sevino	Alluvione torrentizia				X	150
2018155	29/10/2018	H.25 - Rio della Grotta (rio Pavicolo)	Frana					0
2018156	22/08/2018	B.300.55 -	Colata detritica					50
2018157	28/10/2018	C.305.5 -	Alluvione torrentizia					0
2018158	28/10/2018	J.105.40.15 -	Colata detritica				X	15000
2018159	27/10/2018	E.230 - Rio di S. Cassiano	Alluvione torrentizia			X	X	0
2018160	29/10/2018	E.255.5.10 - Rio Sciuz	Colata detritica	X	X		X	0
2018161	27/10/2018	J.20 - Rio del Monte della Chiesa	Alluvione torrentizia					75
2018162	27/10/2018	J.20.10 - Rio di Selva	Colata detritica					500



Allegato 2: Tabella riassuntiva documentazione eventi IFFI

Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
68480100	02/01/2018	Crollo	Cortaccia s.s.d.v.	GS 24.1 Fennberg km 9+000				
5716700	02/01/2018	Crollo	Renon	SS508 km 8+950				
68470100	05/01/2018	Crollo	Villandro	SS12 km 465+770				
46710200	06/01/2018	Crollo	Appiano s.s.d.v.	Guflhof				
68490100	09/01/2018	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Termeno s.s.d.v.	St. Jakobweg				
68510200	09/01/2018	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Caldaro s.s.d.v.	SS42 km 228+500				
9990200	09/01/2018	Crollo	Egna	SS12 km 412+600				
54270200	09/01/2018	Crollo	Laion	LS82 km 1+100				
54270300	09/01/2018	Crollo	Laion	LS82 bei km 1+900				
29800600	09/01/2018	Crollo	Nalles	Zufahrt Koflerhof				
29800700	09/01/2018	Colata da versante	Nalles	Zufahrt Koflerhof				
18750200	09/01/2018	Crollo	Chiusa	SS12 km 469+350			X	
68450100	09/01/2018	Colata da versante	Campo di Trens	WBZ Ralser				
68520100	10/01/2018	Crollo	Tires	Sankt Sebastian Kapelle				
24230500	12/01/2018	Crollo	Val di Vizze	SP508 km 71+450			X	
68500100	17/01/2018	Crollo	Fie' allo Sciliar	GS V+Iser Ried-Atzwang			X	
4493700	23/01/2018	Crollo	Fie' allo Sciliar	LS24 km 4+900				
5716800	23/01/2018	Crollo	S.Genesio Atesino	SS508 km 7+650				X
34960500	25/01/2018	Crollo	Chiusa	GS 22.1 Tinnetal				
59630300	29/01/2018	Crollo	Vadena	LS162 km 5+900				
59630400	29/01/2018	Crollo	Vadena	LS162 km 5+900				
68530100	29/01/2018	Colamento lento	Varna	Hofzufahrt Koflwalder, Talraaster Hof				X
68550100	30/01/2018	Crollo	Sarentino	LS137 km 0+200				
68540100	31/01/2018	Crollo	Cornedo all'Isarco	SS241 km 5+700				
68740100	11/02/2018	Crollo	Bolzano	SS241 km 3+600				
72760100	12/02/2018	Crollo	Appiano s.s.d.v.	Weissenbach				
68560100	12/02/2018	Crollo	Fie' allo Sciliar	Radweg Deutschen			X	



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
9510200	12/02/2018	Crollo	Fie' allo Sciliar	Radweg Atzwang			X	
68580100	23/02/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Monguelfo-Tesido	SS49 km 46+100				X
68570100	23/02/2018	Crollo	Senales	LS003 km 6+100				X
68590200	07/03/2018	Crollo	Merano	Mortebnerhof				
68600100	08/03/2018	Crollo	Cornedo all'Isarco	SS12 km 444+000			X	
68610100	09/03/2018	Crollo	Nalles	GS.55.2 Sirmian				
26790300	13/03/2018	Crollo	Renon	SS12 km 449+700				
68620100	14/03/2018	Crollo	Cortaccia s.s.d.v.	Hofzufahrt Koaserleiten				
10070300	15/03/2018	Crollo	Ortisei	SS242 km 10+400				
5716900	17/03/2018	Crollo	S.Genesio Atesino	SS508 km 7+700				
68630100	19/03/2018	Crollo	Fie' allo Sciliar	G ³ terweg V÷Iser Ried-Atzwang			X	
68640100	20/03/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Villandro	Gemeindeweg Unterblabachhof				X
19271200	21/03/2018	Crollo	Magre' s.s.d.v.	LS14 km 22+400				
68680100	25/03/2018	Crollo	Rifiano	G ³ terweg Vernuer-Pr ³ nsterh÷fe				X
68690100	25/03/2018	Crollo	Rifiano	Zebent				
68700100	25/03/2018	Crollo	Rifiano	Kehre, Aussergneller				
68650100	28/03/2018	Colata da versante	Montagna	SS48 km 11+450				
72710100	28/03/2018	Colata da versante	Funes	Zendleser Kofel				
68760100	31/03/2018	Crollo	Sarentino	SS508 km 21+700				
68660100	02/04/2018	Crollo	Nova Ponente	LS72 km 13+800			X	
371700	03/04/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Caldaro s.s.d.v.	SS42 km 224+100			X	
68670100	03/04/2018	Crollo	Egna	SS12 km 412+150				
68710100	06/04/2018	Crollo	Rio di Pusteria	LS100 km 1+100			X	
66190200	08/04/2018	Colata da versante	Badia	La Crusc				
970200	09/04/2018	Crollo	Selva dei Molini	Zufahrt Nevesstausee				X
68720100	10/04/2018	Crollo	Campo di Trens	LS77 km 5+050				
68870100	12/04/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Meltina	Kassl Hof, Verschneid				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
68730100	12/04/2018	Frana complessa	Badia	Altin				
37850200	13/04/2018	Crollo	Merano	Wanderweg Labers				
6110500	15/04/2018	Colata da versante	Badia	Pescollbach				
68730200	17/04/2018	Frana complessa	Badia	Altin				
6521000	20/04/2018	Colamento rapido	Curon Venosta	Gallerien Reschenpass			X	
72770100	22/04/2018	Frana complessa	Malles Venosta	Pranonbach				
72750100	24/04/2018	Crollo	Bolzano	SS241 km 3+550				
20510200	26/04/2018	Frana complessa	Badia	Forambach Sorega				X
68770100	30/04/2018	Crollo	Fie' allo Sciliar	Radweg Atzwang				
68780100	02/05/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Tires	GS. Grutz Recyclinghof				X
68750100	02/05/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Castelrotto	LS25 km 3+800				X
68800100	03/05/2018	Crollo	Funes	Weißbach Pitzack				
72780100	04/05/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Dobbiaco	Sarlh ³ tte				
68790100	05/05/2018	Crollo	Martello	Wanderweg Zufallh ³ tte				
57310200	05/05/2018	Colata da versante	Corvara in Badia	Crep dl Sela				
770200	07/05/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Predoi	Bruchwald				
4493800	09/05/2018	Crollo	Fie' allo Sciliar	LS24 km 2+600				
6260700	11/05/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Stelvio	SS38 km 133+170				X
68810100	15/05/2018	Crollo	Nova Ponente	SS241 km 11+500				
68820100	15/05/2018	Crollo	Castelrotto	LS24 km 6+050			X	
68840100	18/05/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Cornedo all'Isarco	Zufahrtsstraße Raschhof			X	
68850100	18/05/2018	Frana complessa	Curon Venosta	Zufahrtsstraße Tendershof				X
68830100	21/05/2018	Crollo	Cornedo all'Isarco	Erlbach Hof				
68860100	25/05/2018	Crollo	Scena	Wanderweg Nr.22 Landesfischzucht				
41590300	30/05/2018	Crollo	Meltina	Unterweger Hof				
47370200	30/05/2018	Crollo	Bolzano	Rafensteiner Weg				
72790100	01/06/2018	Crollo	Velturmo	M ³ hlbach, Pedratsch				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
21710300	04/06/2018	Frana complessa	Nova Ponente	SS620 km 2+450			X	
68880100	04/06/2018	Crollo	Nova Ponente	SS241 km 12+000				
6720200	05/06/2018	Crollo	Senales	Zufahrt Gfallhof				
68890100	06/06/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Fie' allo Sciliar	Obergampenhof				
47240300	09/06/2018	Crollo	Caldaro s.s.d.v.	SS42 km 231+450				
68910100	09/06/2018	Crollo	S.Candido	G ³ terweg Wieser-Walder				
68900100	11/06/2018	Crollo	Sarentino	LS137 km 5+600				
69030100	02/07/2018	Crollo	Moso in Passiria	SS44bis Tunnel Nr.17			X	
8440200	05/07/2018	Colamento rapido	Fortezza	BBT-Baustelle			X	
68930100	06/07/2018	Crollo	Vadena	LS127 km 1+600				
68940100	12/07/2018	Frana complessa	Silandro	Radweg G÷flan				
72800100	15/07/2018	Crollo	Senale-S.Felice	Wassertal				
68960100	20/07/2018	Crollo	Dobbiaco	SS51 km 119+400				
68950100	21/07/2018	Crollo	Curon Venosta	SS40 km 26+950				
68970100	25/07/2018	Colamento rapido	Caldaro s.s.d.v.	SS42 km 224+100			X	
69000100	26/07/2018	Crollo	Fortezza	Radweg km 39+000				
5172700	28/07/2018	Crollo	Ponte Gardena	LS24 km 22+150				
68990100	29/07/2018	Crollo	Nova Ponente	Wallfahrtsweg Weissenstein				
46940200	01/08/2018	Crollo	Caldaro s.s.d.v.	LS14 km 8+750				
68980100	02/08/2018	Crollo	Senales	LS53 km 0+750				
48730200	06/08/2018	Crollo	Montagna	LS130 km 1+050				
19271300	06/08/2018	Crollo	Magre' s.s.d.v.	J.Steck Straße				
69010100	06/08/2018	Colamento rapido	Val di Vizze	LS508 km 73+800				X
69020100	08/08/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Braies	Forstweg Stollabach				X
55880300	20/08/2018	Crollo	Silandro	Feuersteif				
69040100	23/08/2018	Colamento rapido	Rasun Anterselva	LS44 km 20+600 Staller Sattel				X
69110100	25/08/2018	Crollo	Sluderno	Finstergasse				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
68730300	26/08/2018	Frana complessa	Badia	Altin				
72870100	26/08/2018	Crollo	Ratschings	Braunhufe Ridnaun				
69050100	27/08/2018	Crollo	Brunico	Radweg Pustertal km 36+050				
37510300	28/08/2018	Crollo	Laives	St. Jakob				
69070100	31/08/2018	Crollo	Cornedo all'Isarco	SS241 km 3+960				
5012700	01/09/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Nova Ponente	SS241 km 15+070				
69100100	01/09/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Fie' allo Sciliar	GS nach Ums				X
69080100	01/09/2018	Crollo	Caines	SS44 km 3+900				
69090100	09/09/2018	Crollo	Corvara in Badia	Sas de Lech				
69120100	09/09/2018	Crollo	S.Candido	Haunold				
72000100	10/09/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	S.Cristina Valgardena	GS Monte Pana				
69720100	13/09/2018	Crollo	Cornedo all'Isarco	Zufahrt Scholerhof				
69680100	13/09/2018	Colata da versante	S.Genesio Atesino	GS Afing-Flaas				
69710100	14/09/2018	Crollo	Vandoies	Walderbach				
69690100	17/09/2018	Crollo	Cornedo all'Isarco	LS133 km 1+300			X	
10430300	26/09/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Racines	Leitenweg Mareit-Pardaun			X	
10721600	01/10/2018	Crollo	Cornedo all'Isarco	LS132 km 3+100				
49060200	08/10/2018	Crollo	Montagna	Radweg (alte Bahntrasse)				
46660300	08/10/2018	Crollo	Appiano s.s.d.v.	LS13 km 2+250				
72010100	16/10/2018	Colata da versante	Sluderno	Quair Waalweg		X		
49820200	24/10/2018	Crollo	Bolzano	Virgl				
5012800	25/10/2018	Crollo	Nova Ponente	SS241 km 14+000				
72140100	28/10/2018	Colata da versante	Nova Ponente	LS72 km 15+800				
72120100	28/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Brennero	Pflersch Haus Nr.68				
72170100	28/10/2018	Colata da versante	Brennero	Ladurns, Pflersch				
72270100	28/10/2018	Colata da versante	Brennero	Badalm				
72280100	28/10/2018	Colata da versante	Brennero	Enzianhütte				X



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
72300100	28/10/2018	Colata da versante	Brennero	SS12 km 515+000				
19271400	28/10/2018	Crollo	Magre' s.s.d.v.	LS14 km 21+050				
19271500	28/10/2018	Crollo	Magre' s.s.d.v.	GS 80 Lafot				
580300	28/10/2018	Colata da versante	S.Cristina Valgardena	Col Raiser				
72260100	28/10/2018	Colamento rapido	Brennero	A22 km 4+000	X			
72330100	28/10/2018	Colamento rapido	Campo di Trens	SS12 km 499+100				X
62880200	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Termeno s.s.d.v.	Karpatenhof				
72530100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Tires	LS65 km 19+500				X
72540100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Tires	LS65 km 21+800				
72420100	29/10/2018	Crollo	Nova Levante	SS241 km 16+500				
72550100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Nova Levante	LS65 km 27+800				X
72560100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Nova Levante	LS65 km 29+200				
72340100	29/10/2018	Colata da versante	Nova Ponente	SS620 km 6+500				
72410100	29/10/2018	Crollo	Nova Ponente	SS241 km 12+700				
5012900	29/10/2018	Frana complessa	Nova Ponente	SS241 km 15+150			X	
72470100	29/10/2018	Crollo	Nova Ponente	SS620 km 3+750			X	
72480100	29/10/2018	Frana complessa	Nova Ponente	SS620 km 4+900				X
72510100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Nova Ponente	LS76 km 5+100				
72570100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Nova Ponente	SS620 km 9+950				
5013000	29/10/2018	Crollo	Nova Ponente	SS241 km 14+900			X	
72650100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Nova Ponente	LS76 km 7+700				
58500200	29/10/2018	Crollo	Aldino	LS130 km 2+700			X	
58710200	29/10/2018	Crollo	Aldino	LS130 km 3+900			X	
72450100	29/10/2018	Crollo	Selva dei Molini	LS42 km 4+500	X			
62740200	29/10/2018	Crollo	Ultimo	Oberganner, St. Gertraud				
72160100	29/10/2018	Crollo	Castelbello-Ciardes	Zufahrtsstraße Juval				X
47500200	29/10/2018	Crollo	Bolzano	Guntschna Straße				



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
72110100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Fie' allo Sciliar	Ums				
30760200	29/10/2018	Crollo	Postal	LS165 km 208+830				
5070500	29/10/2018	Frana complessa	Corvara in Badia	Sci ³ z		X		
72240100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Funes	Zufahrt Petrunder Hof				X
72720100	29/10/2018	Colata da versante	Funes	Kaserott Hof				
72730100	29/10/2018	Colata da versante	Funes	LS27 km 10+550				
72740100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Funes	Sieder Hof				
72180100	29/10/2018	Colata da versante	Sesto	Stausee Sexten				X
72490100	29/10/2018	Crollo	Parcines	Giggelbergstraße				X
72500100	29/10/2018	Crollo	Parcines	Fletscher Hof				
72520100	29/10/2018	Crollo	Parcines	Steiner Hof				
72020100	29/10/2018	Crollo	Vandoies	SS49 km 18+300				
72030100	29/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Chiusa	Leitach		X		
19820900	29/10/2018	Crollo	Carano (TN)	LS79 km 1+100			X	
72350100	29/10/2018	Colamento rapido	Nova Ponente	SS241 km 14+300				X
72370100	29/10/2018	Colamento rapido	Dobbiaco	SS51 km 122+500				X
72190100	29/10/2018	Colamento rapido	Sesto	Stausee Sexten				X
72440100	29/10/2018	Colamento rapido	Sesto	GS Fischleintal				
72390100	29/10/2018	Colamento rapido	Corvara in Badia	SS243 km 9+400				X
72640100	29/10/2018	Colamento rapido	Castelbello-Ciardes	Parmantgraben, Freiberg				X
72040100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Cornedo all'Isarco	SS241 km 8+000				
72050100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Cornedo all'Isarco	GS Halser-Drimbler				X
72460100	30/10/2018	Frana complessa	Cornedo all'Isarco	Radweg Kardaun				X
72620100	30/10/2018	Colata da versante	Tires	Platzliner Wiesen, St. Zyprian				
72130100	30/10/2018	Colata da versante	Nova Levante	Parkplatz Kabinenbahn				X
72200100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Meltina	Gfader Hof				X
72210100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslativo)	Meltina	Zufahrt Pathoi-Gschofer Stall				X



Codice IFFI	Data	Tipo di processo	Comune	Località	Danni persone	Danni edifici	Danni opere	Danni strade
72220100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Meltina	Reithof				X
72070100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Castelbello-Ciardes	Trumsberg, Hofzufahrt Obermoar				X
72080100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Castelbello-Ciardes	Trumsberg, Hofzufahrt Obermoar				X
72090100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Castelbello-Ciardes	Trumsberg, Hofzufahrt Obermoar				X
4340300	30/10/2018	Crollo	Sluderno	Quairwaalweg				
72060100	30/10/2018	Crollo	Lasa	GS Eyrs				
72310100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Lasa	GS Laas-Obertarnell				
72660100	30/10/2018	Frana complessa	Lasa	Weisswasserbruch				
72100100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Bressanone	Elvas		X		
38210200	30/10/2018	Crollo	Merano	Solland Silicon ex MEMC				
72380100	30/10/2018	Frana complessa	S.Lorenzo di Sebato	SS244 km 1+900				X
60820200	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	S.Martino in Badia	SS244 km 12+500				
72400100	30/10/2018	Frana per sprofondamento	S.Martino in Badia	SS244 km 11+350				X
72290100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Silandro	Schlandersberg		X		
72810100	30/10/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	S.Candido	Salflerbach				
72670100	30/10/2018	Crollo	Senales	Anderleit Hof				
72680100	30/10/2018	Crollo	Senales	Katharinaberg				
2140500	30/10/2018	Crollo	Campo di Trens	SS508 km 53+100			X	
72150100	01/11/2018	Crollo	Laces	SS38 km 174+200				
72250100	02/11/2018	Crollo	Castelbello-Ciardes	G ³ terweg Garlweg-Obersch≠negg			X	X
72360100	02/11/2018	Crollo	Castelbello-Ciardes	Zufahrtsstraße Juval				
47970300	02/11/2018	Crollo	Terlano	Maultaschpromenade				
72630100	03/11/2018	Frana complessa	Cornedo all'Isarco	Gitzlgraben, Kardaun				
72700100	03/11/2018	Crollo	Castelbello-Ciardes	SS38 km 175+730			X	X
8732700	05/11/2018	Scivolamento (rotazionale/traslato)	Cornedo all'Isarco	GS Blumau-Breien km 3+000				X
72230100	06/11/2018	Crollo	Renon	Sill				
72610100	07/11/2018	Colata da versante	Nova Ponente	LS72 km 20+150				



Allegato 3: Tabella riassuntiva documentazione eventi LAKA

Codice evento LAKA	Data	LDNR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2018301	13/11/2017	52021	Valanga radente	Senales					
2018302	11/12/2017	43074	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018303	11/12/2017	43073	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018304	11/12/2017	43057	Valanga nubiforme	Selva dei Molini					
2018305	11/12/2017	43056	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018306	11/12/2017	43091	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018307	12/12/2017	43062	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018308	12/12/2017	43063	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018309	12/12/2017	34032	Valanga radente	Vandoies					
2018310	28/12/2017	46056	Valanga radente	Marebbe	X				
2018311	03/01/2018	81100	Valanga radente	Curon Venosta					
2018312	03/01/2018	51054	Valanga radente	Parcines					
2018313	04/01/2018	52032	Valanga nubiforme	Senales					
2018314	04/01/2018	42024	Valanga nubiforme	Predoi					
2018315	04/01/2018	72091	Valanga nubiforme	Valle di Casies					
2018316	04/01/2018	81091	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018317	04/01/2018	81054	Valanga nubiforme	Curon Venosta					X
2018318	04/01/2018	81051	Valanga nubiforme	Curon Venosta					X
2018319	04/01/2018	81048	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018320	04/01/2018	81053	Valanga nubiforme	Curon Venosta					X
2018321	04/01/2018	81101	Slittamento	Curon Venosta					X
2018322	04/01/2018	81027	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018323	04/01/2018	85018	Valanga radente	Silandro					X
2018324	04/01/2018	81052	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018325	04/01/2018	85048	Valanga radente	Lasa					
2018326	04/01/2018	81056	Valanga radente	Curon Venosta					
2018327	04/01/2018	81047	Valanga radente	Curon Venosta					



Codice evento LAKA	Data	LFDR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2018328	04/01/2018	34004	Valanga nubiforme	Vandoies					
2018329	04/01/2018	34005	Valanga nubiforme	Vandoies					
2018330	04/01/2018	52031	Valanga radente	Senales					
2018331	04/01/2018	71072	Slittamento	Dobbiaco					
2018332	04/01/2018	52068	Valanga radente	Senales					
2018333	05/01/2018	81079	Valanga radente	Curon Venosta					
2018334	05/01/2018	81077	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018335	05/01/2018	83011	Valanga nubiforme	Malles Venosta					
2018336	05/01/2018	83015	Valanga nubiforme	Malles Venosta					
2018337	07/01/2018	92090	Slittamento	Racines					
2018338	09/01/2018	32011	Slittamento	Castelrotto					
2018339	09/01/2018	32011	Slittamento	Castelrotto					
2018340	09/01/2018	43086	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018341	09/01/2018	34029	Valanga radente	Vandoies					
2018342	09/01/2018	46074	Slittamento	Marebbe					
2018343	09/01/2018	46043	Slittamento	S.Martino in Badia					
2018344	09/01/2018	46038	Slittamento	La Valle					
2018345	09/01/2018	46036	Slittamento	La Valle					
2018346	09/01/2018	45003	Slittamento	Badia					
2018347	09/01/2018	46073	Slittamento	S.Martino in Badia					
2018348	09/01/2018	45080	Slittamento	Badia					
2018349	09/01/2018	46013	Slittamento	S.Martino in Badia					
2018350	10/01/2018	46055	Valanga radente	Marebbe					
2018351	10/01/2018	46081	Valanga radente	Marebbe					
2018352	21/01/2018	85002	Valanga nubiforme	Silandro					
2018353	21/01/2018	74039	Valanga nubiforme	Rasun Anterselva					
2018354	21/01/2018	93134	Valanga nubiforme	Brennero					



Codice evento LAKA	Data	LFDR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2018355	22/01/2018	93105	Valanga radente	Brennero					
2018356	22/01/2018	92016	Valanga nubiforme	Racines					
2018357	22/01/2018	93104	Valanga radente	Brennero					
2018358	22/01/2018	93111	Valanga radente	Brennero					
2018359	22/01/2018	93107	Valanga nubiforme	Brennero					
2018360	22/01/2018	93112	Valanga radente	Brennero					
2018361	22/01/2018	93113	Valanga radente	Brennero					
2018362	22/01/2018	93116	Valanga nubiforme	Brennero					
2018363	22/01/2018	81033	Valanga radente	Curon Venosta					
2018364	22/01/2018	81033	Valanga radente	Curon Venosta					
2018365	22/01/2018	81033	Valanga radente	Curon Venosta					
2018366	22/01/2018	81028	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018367	22/01/2018	81027	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018368	22/01/2018	81102	Slittamento	Curon Venosta					
2018369	22/01/2018	81008	Valanga nubiforme	Curon Venosta		X			
2018370	22/01/2018	93108	Valanga radente	Brennero					
2018371	22/01/2018	81035	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018372	22/01/2018	81051	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018373	22/01/2018	81049	Valanga nubiforme	Curon Venosta		X			
2018374	22/01/2018	81050	Valanga nubiforme	Curon Venosta		X			
2018375	22/01/2018	81061	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018376	22/01/2018	81073	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018377	22/01/2018	81039	Valanga nubiforme	Curon Venosta		X			X
2018378	22/01/2018	81040	Valanga nubiforme	Curon Venosta		X			X
2018379	22/01/2018	42062	Valanga nubiforme	Predoi					
2018380	22/01/2018	81072	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018381	22/01/2018	81023	Valanga nubiforme	Curon Venosta					



Codice evento LAKA	Data	LFDR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2018382	22/01/2018	81024	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018383	22/01/2018	81025	Valanga nubiforme	Curon Venosta		X			
2018384	22/01/2018	81026	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018385	22/01/2018	81041	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018386	22/01/2018	81044	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018387	22/01/2018	81046	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018388	22/01/2018	81047	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018389	22/01/2018	81045	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018390	22/01/2018	52016	Valanga nubiforme	Senales					
2018391	22/01/2018	81048	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018392	22/01/2018	81052	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018393	22/01/2018	85018	Valanga radente	Silandro					
2018394	22/01/2018	85048	Valanga radente	Lasa					
2018395	22/01/2018	85025	Valanga radente	Lasa					
2018396	22/01/2018	85050	Valanga radente	Lasa					
2018397	22/01/2018	85050	Valanga radente	Lasa					
2018398	22/01/2018	81055	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018399	22/01/2018	81056	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018400	22/01/2018	81062	Valanga radente	Curon Venosta					
2018401	22/01/2018	81054	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018402	22/01/2018	81053	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018403	22/01/2018	53048	Valanga nubiforme	Moso in Passiria					
2018404	22/01/2018	53052	Valanga nubiforme	Moso in Passiria					
2018405	22/01/2018	34014	Valanga radente	Vandoies					
2018406	22/01/2018	43056	Valanga nubiforme	Selva dei Molini					
2018407	22/01/2018	43064	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018408	22/01/2018	52031	Valanga nubiforme	Senales					



Codice evento LAKA	Data	LFNDR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2018409	22/01/2018	72153	Valanga nubiforme	Braies					
2018410	22/01/2018	52015	Valanga nubiforme	Senales					
2018411	22/01/2018	52015	Valanga nubiforme	Senales					
2018412	22/01/2018	52021	Valanga nubiforme	Senales					
2018413	22/01/2018	81000	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018414	22/01/2018	93122	Valanga nubiforme	Brennero					
2018415	22/01/2018	53040	Valanga nubiforme	Moso in Passiria					
2018416	22/01/2018	53053	Valanga nubiforme	Moso in Passiria					
2018417	23/01/2018	81036	Valanga radente	Curon Venosta					
2018418	23/01/2018	81036	Valanga radente	Curon Venosta					
2018419	23/01/2018	42051	Valanga radente	Valle Aurina					
2018420	23/01/2018	81041	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018421	23/01/2018	81044	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018422	23/01/2018	81046	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018423	23/01/2018	81047	Valanga nubiforme	Curon Venosta					
2018424	23/01/2018	81048	Valanga radente	Curon Venosta					
2018425	23/01/2018	43016	Valanga nubiforme	Campo Tures					
2018426	23/01/2018	34034	Valanga radente	Rio di Pusteria					
2018427	23/01/2018	81035	Valanga radente	Curon Venosta					
2018428	24/01/2018	52037	Valanga radente	Senales					
2018429	29/01/2018	92042	Valanga radente	Racines					
2018430	02/02/2018	43092	Valanga radente	Gais					
2018431	03/02/2018	46045	Valanga radente	Marebbe					
2018432	03/02/2018	46046	Valanga radente	Marebbe					
2018433	11/03/2018	45003	Slittamento	Badia					X
2018434	11/03/2018	45006	Slittamento	Badia					
2018435	12/03/2018	73035	Valanga radente	Sesto					



Codice evento LAKA	Data	LFDR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2018436	12/03/2018	34005	Valanga radente	Vandoies					
2018437	12/03/2018	34062	Valanga radente	Rio di Pusteria					
2018438	12/03/2018	43006	Valanga radente	Gais					
2018439	12/03/2018	71094	Valanga radente	Dobbiaco					
2018440	12/03/2018	74059	Valanga radente	Rasun Anterselva					
2018441	12/03/2018	74029	Valanga radente	Rasun Anterselva					
2018442	12/03/2018	52024	Valanga radente	Senales					
2018443	12/03/2018	71091	Valanga radente	Dobbiaco					
2018444	12/03/2018	71093	Valanga radente	Dobbiaco					
2018445	12/03/2018	71088	Valanga radente	Dobbiaco					
2018446	12/03/2018	34029	Valanga radente	Vandoies					
2018447	12/03/2018	53041	Valanga radente	Moso in Passiria					
2018448	12/03/2018	92022	Valanga radente	Racines					
2018449	12/03/2018	92012	Valanga radente	Racines					
2018450	12/03/2018	82029	Valanga radente	Martello					
2018451	12/03/2018	34038	Valanga radente	Rio di Pusteria					
2018452	12/03/2018	45006	Slittamento	Badia					
2018453	13/03/2018	43095	Valanga radente	Gais					
2018454	13/03/2018	52057	Slittamento	Senales					
2018455	13/03/2018	45100	Slittamento	Badia					
2018456	13/03/2018	34053	Valanga radente	Rio di Pusteria					
2018457	13/03/2018	34088	Slittamento	Vandoies					
2018458	13/03/2018	34036	Valanga radente	Rio di Pusteria					
2018459	18/03/2018	43006	Valanga radente	Gais					
2018460	21/03/2018	34005	Valanga radente	Vandoies					
2018461	22/03/2018	93049	Valanga radente	Val di Vizze					
2018462	22/03/2018	82019	Valanga radente	Martello					



Codice evento LAKA	Data	LFDR	Tipo di processo	Comune	Danni persone	Danni edifici	Danni bosco	Danni opere	Danni strade
2018463	22/03/2018	82019	Valanga radente	Martello					
2018464	31/03/2018	51054	Valanga radente	Parcines					
2018465	31/03/2018	34051	Valanga radente	Rio di Pusteria					
2018466	31/03/2018	42014	Valanga radente	Valle Aurina					
2018467	31/03/2018	42019	Valanga radente	Predoi					
2018468	31/03/2018	93065	Valanga radente	Vipiteno					
2018469	31/03/2018	43061	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018470	31/03/2018	51034	Valanga radente	Tirolo					
2018471	31/03/2018	53000	Valanga radente	Moso in Passiria					
2018472	01/04/2018	53046	Valanga radente	Moso in Passiria					
2018473	05/04/2018	43063	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018474	05/04/2018	43057	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018475	05/04/2018	43064	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018476	05/04/2018	43065	Valanga radente	Selva dei Molini					
2018477	05/04/2018	93116	Valanga radente	Brennero					
2018478	05/04/2018	93029	Valanga radente	Val di Vizze					
2018479	05/04/2018	82019	Valanga radente	Martello					
2018480	05/04/2018	82031	Valanga radente	Martello					
2018481	07/04/2018	43006	Valanga radente	Gais					
2018482	07/04/2018	43006	Valanga radente	Gais					
2018483	08/04/2018	53006	Valanga radente	S.Leonardo in Passiria					
2018484	08/04/2018	53007	Valanga radente	S.Leonardo in Passiria					
2018485	08/04/2018	43006	Valanga radente	Gais					
2018486	09/04/2018	53007	Valanga radente	S.Leonardo in Passiria					
2018487	09/04/2018	31001	Valanga radente	Bressanone					
2018488	10/04/2018	53007	Valanga radente	S.Leonardo in Passiria					
2018489	10/04/2018	42014	Valanga radente	Valle Aurina					


Allegato 4: Tabella riassuntiva documentazione incendi boschivi

Codice	Data	Comune	Localita	Cause	Superficie (m ²)
2018600	26/02/2018	Meltina	SCHNEIDER / VERSEIN	Colposa	100
2018601	25/04/2018	Parcines	ZIELBACHAU	Colposa	500
2018602	26/04/2018	Montagna	LAHNSTALL	Ignota	200
2018603	04/07/2018	Rio Pusteria	OCHSENBODEN	Naturale	30
2018604	10/07/2018	Val di Vizze	VIZZE PFITSCH BORGON BURGUM	Naturale	500
2018605	14/07/2018	Curon Venosta	GRAUN KIRCHAGOND	Colposa	60
2018606	20/07/2018	Bressanone	CAREDO MALSITTERJÖCHL	Ignota	400
2018607	01/08/2018	Valle Aurina	WOLFSKOFEL	Ignota	50
2018608	03/08/2018	Magrè s.s.d.v.	ALTE SEILBAHN FENNBERG	Naturale	400
2018609	06/08/2018	Bressanone	SARNES	Naturale	30
2018610	06/08/2018	Fortezza	MÜHLTAL - FLAGGERTAL	Naturale	30
2018611	06/08/2018	Falzes	LECHNERALM	Naturale	1200
2018612	06/08/2018	Campo Tures	MÜHLEN-SCHATTENBERG-KOHLNOCK	Naturale	50
2018613	10/08/2018	Falzes	PLATTEN - LEIMEGGER WALD	Naturale	3
2018614	10/08/2018	Falzes	FORCHNERALM	Naturale	5
2018615	19/08/2018	Selva dei Molini	MOLINI DI FUORI "HÖLZL" - AUSS	Ignota	500
2018616	20/08/2018	San Genesio	GRUMMENWALD	Naturale	10
2018617	20/08/2018	Aldino	GÖLLER	Dolosa	200
2018618	21/08/2018	Montagna	CASTELFEDER	Naturale	25
2018619	26/09/2018	Campo Tures	ACERETO/AHORNACH MÄRZENPLATZ	Naturale	800
2018620	29/09/2018	Prato allo Stelvio	AGUMES	Ignota	100
2018621	26/10/2018	Castelrotto	RENDELBÜHL - DOSSERBODEN	Ignota	4
2018622	29/12/2018	Castelrotto	HOTEL HURERHOF - BULLA -	Dolosa	440
2018623	30/12/2018	Castelrotto	COSTAHOF - BULLA	Dolosa	2000