



TRENT'ANNI DALL'ALLUVIONE DEL PIEMONTE DEL 1994: UNO SGUARDO AL PASSATO, AL PRESENTE, AL FUTURO

Dal 1994 ad oggi: i dissesti e l'evoluzione delle attività di rilevamento e di gestione dei dati

Alessio Salandin, Daniele Bormioli, Giuseppina Moletta,
Ilaria Prinzi, Walter Alberto, Andrea Filipello
Arpa Piemonte - Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali
Struttura Geologia e Nivologia



TORINO, 4 NOVEMBRE 2024
AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO



EVENTI ALLUVIONALI IN PIEMONTE

2-6 novembre 1994
3 luglio 1996
7-10 ottobre 1996




REGIONE PIEMONTE

Esperienze recenti e del passato evidenziano, in modo sempre più chiaro, come la difesa dai pericoli naturali, la tutela delle risorse naturali e della pubblica incolumità non possano essere viste solo in funzione dell'efficienza operativa attuata mediante interventi di emergenza in corso d'evento, ma debbano basarsi anche, e soprattutto, su una metodica opera di prevenzione.

Allo stato attuale delle conoscenze è possibile formulare, con ragionevole approssimazione spaziale e temporale, previsioni sulle condizioni meteorologiche scatenanti gli eventi calamitosi.

Molto più problematica è la previsione degli effetti territoriali provocati da quelle specifiche condizioni meteo-climatiche, in quanto dipendenti dalle complesse interrelazioni tra molteplici fattori, sia naturali che antropici.

In quest'ottica si è dimostrata necessaria e positiva la creazione, messa a punto negli anni '80 e poi ufficialmente attivata nel 1990, della Banca Dati Geologica regionale che vede ormai implementati i dati relativi a oltre 50.000 processi naturali che sono o possono diventare fonte di pericolo per l'uomo e per le sua attività.

Di grande aiuto alle attività finalizzate alla protezione civile è la consapevolezza che i processi di instabilità si manifestano sul territorio ciclicamente, in un ripetersi cadenzato da pulsazioni di maggiore o minore intensità, ma con meccanismi spesso simili.

Solo una migliore conoscenza dei caratteri geologico-tecnici del territorio e delle dinamiche evolutive dei fenomeni d'instabilità, frutto di esperienze maturate dalla Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione, nel corso di venti anni di attività, ha permesso di formulare ipotesi anche in quest'ultimo campo, riducendo quegli aspetti di fatalità ed eccezionalità culturalmente legati al verificarsi degli eventi naturali come quelli che in modo parziale o totale hanno coinvolto il Piemonte di recente.

<https://www.arpa.piemonte.it/pubblicazione/eventi-alluvionali-piemonte-novembre-1994-luglio-1996-ottobre-1996>

TORINO, 4 NOVEMBRE 2024

AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGILTERRA, 7



Principali eventi alluvionali in Piemonte dal 1900

28-29 settembre 1900

16-26 ottobre 1907

28-31 maggio 1917

23-24 settembre 1920

15-18 maggio 1926

13 agosto 1935

1 novembre 1945

1947 (maggio-settembre)

4-12 settembre 1948

3-5 maggio 1949

10-12 novembre 1951

14-16 giugno 1957

8-10 novembre 1962

15 ottobre 1966

1-4 novembre 1968

19-20 febbraio 1972

18-19 febbraio 1974

19-20 maggio 1977

6-7 ottobre 1977

7-8 agosto 1978

31-1 marzo-aprile 1981

24 agosto 1987

22-24 settembre 1993

2-6 novembre 1994

8 luglio 1996

7-10 ottobre 1996

10-14 giugno 2000

13-16 ottobre 2000

15 luglio 2002

25-26 novembre 2002

1-4 dicembre 2003

5 maggio 2004

20 giugno 2007

28-30 maggio 2008

2009 (aprile-maggio)

2-5 maggio 2010

15-16 marzo 2011

9-13 ottobre 2014

21-25 novembre 2016

20-21 ottobre 2019

2-3 ottobre 2020

...



Processi lungo il fiume Tanaro



Comune di Piozzo (CN), ponte Maccagno

Nella notte tra il 5 e il 6 novembre 1994, la piena del Tanaro ha provocato l'erosione del terrapieno in sponda sinistra e l'asportazione del piano stradale. 5 auto sono precipitate nelle acque del fiume causando 7 vittime.



Comune di Clavesana (CN)

Edifici danneggiati o distrutti dalla furia della piena





Processi lungo i corsi d'acqua secondari



Comune di Frabosa Soprana (CN)
Edifici danneggiati o distrutti dalla piena del torrente Corsaglia



Comune di Prunetto (CN)
L'immagine mostra l'apice del conoide detritico del Ritano di Laiazzo





Processi di versante – Scivolamenti planari



Nel territorio delle Langhe sono stati riconosciuti circa **800 nuovi scivolamenti planari**, la maggior parte dei quali concentrati in un'area di soli 400 km².

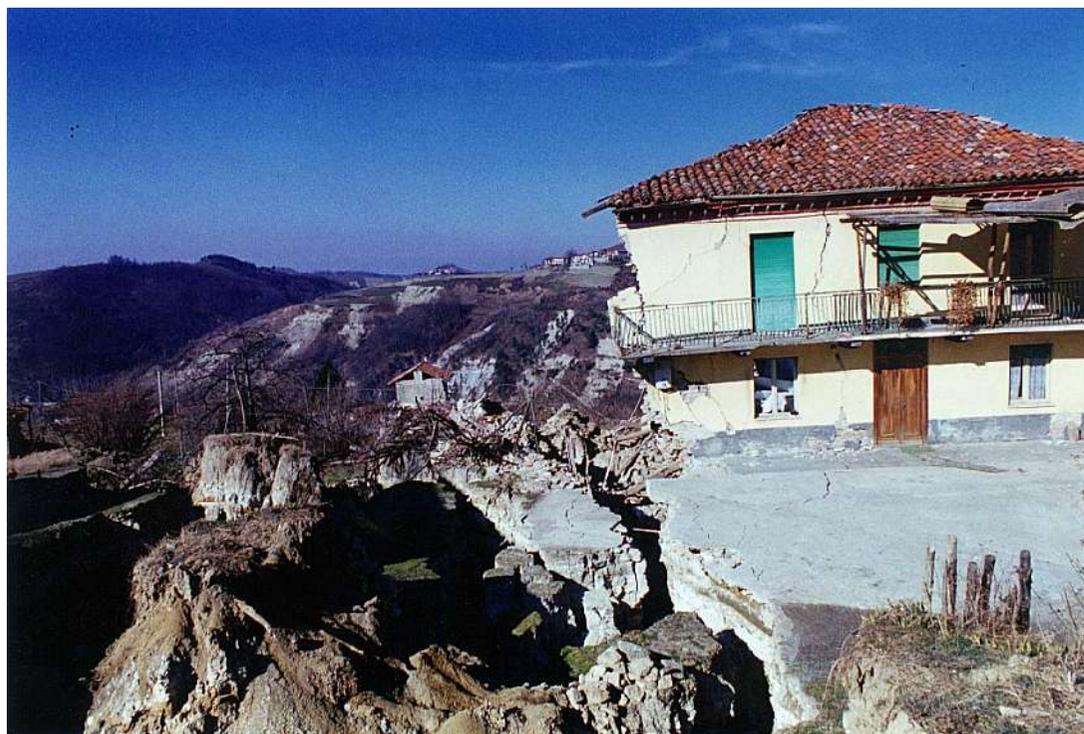
Tali fenomeni hanno interessato i versanti a franapoggio, orientati a nord ovest

Comune di Mombarcaro (CN), loc. Case il Poggio
Scivolamento planare; i terreni hanno subito una traslazione verso valle di circa 45 m





Processi di versante – Scivolamenti planari



Comune di Cissone (CN), loc. Pianezza
Edificio coinvolto dal movimento franoso planare



Comune di Cissone (CN), loc. Pianezza
Ampia e profonda frattura che taglia in due la zolla principale



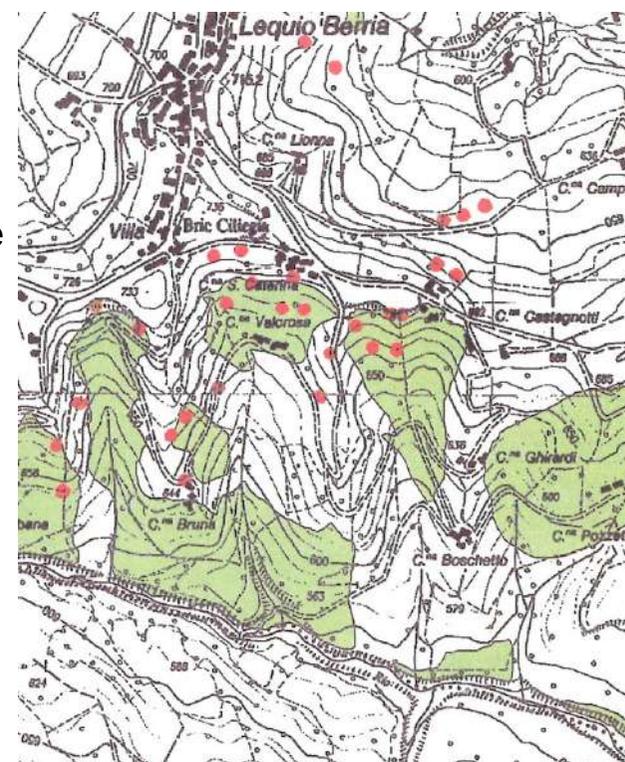


Processi di versante – Colamenti rapidi



Nel territorio delle Langhe sono stati riconosciuti circa **2700 nuovi colamenti rapidi** (punti rossi) e circa 1300 aree che comprendono da 2 ad alcune decine di nicchie di distacco (aree verdi) .

Tali fenomeni hanno interessato i versanti a reggipoggio orientati, generalmente, a sudest



Comune di Cerretto Langhe (CN)

Versante a valle del paese coinvolto da diffusi colamenti superficiali





Processi di versante – Colamenti rapidi



Ampi settori di versante delle Langhe coinvolti da diffusi colamenti superficiali





Nuovi eventi stessi danni...



Alluvione 1994

Ormea (CN),
Ponte di località
Barchi distrutto
dalla piena del
Tanaro

(Foto gentilmente concessa
dal dott. A. Acquarone)



Alluvione 2 ottobre 2020 – Ormea (CN), Ponte di località Barchi ricostruito dopo l'alluvione 94 e nuovamente spazzato dalla piena del Tanaro

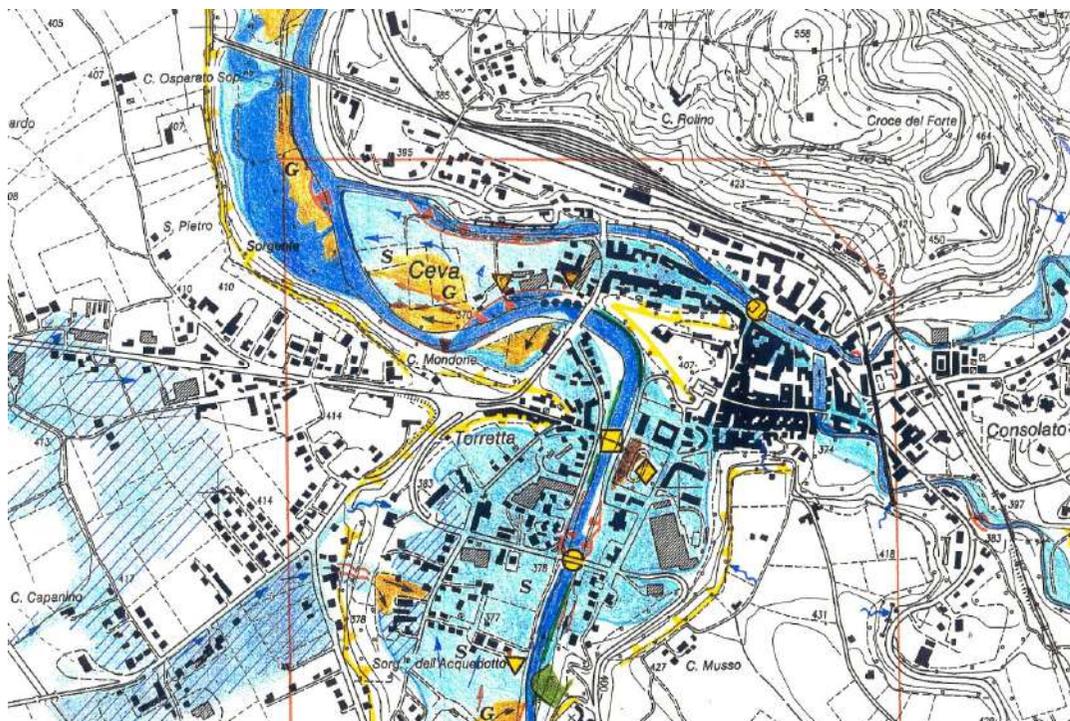
*Di tutte le cose che non scorderà mai più il sindaco mette in testa il **Ponte Barchi sul Tanaro**, abbattuto dall'alluvione del '94 e ricostruito con tecniche all'avanguardia che lui stesso decantò.*

«Quando lo inaugurai i tecnici mi dissero che non sarebbe mai crollato e che un alluvione capace di abatterlo veniva forse ogni 500 anni. E invece eccolo lì» dice sconsolato davanti al groviglio dei suoi resti.

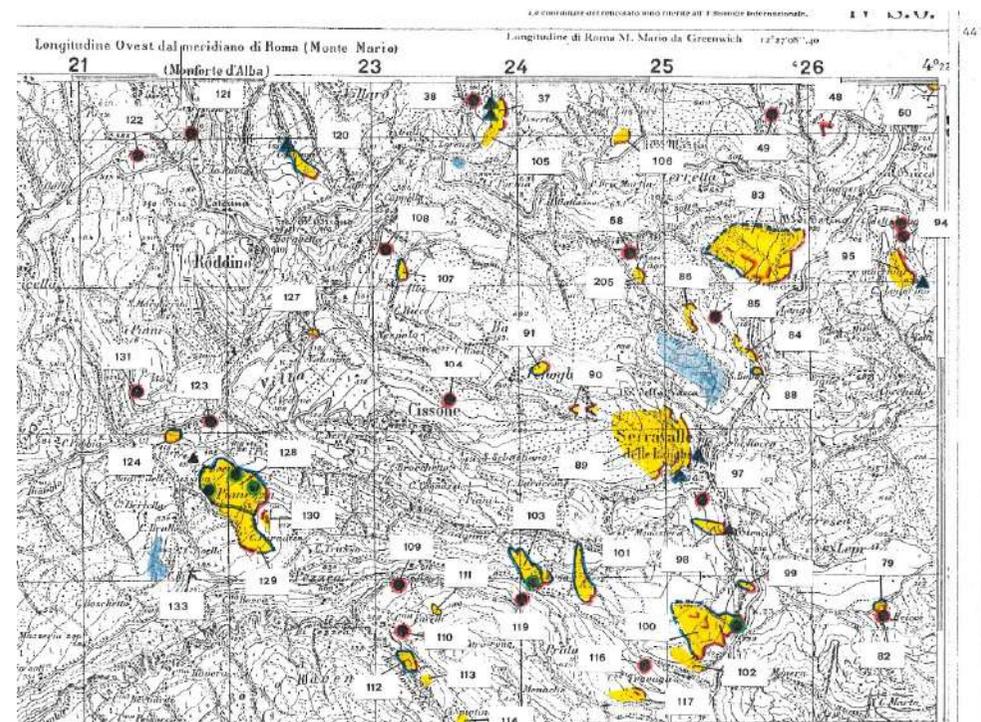
(Tratto da Corriere.it del 04.10.2020)



La cartografia del post alluvione



Cartografie geotematiche
prodotte manualmente da rilievi di terreno e fotointerpretazione

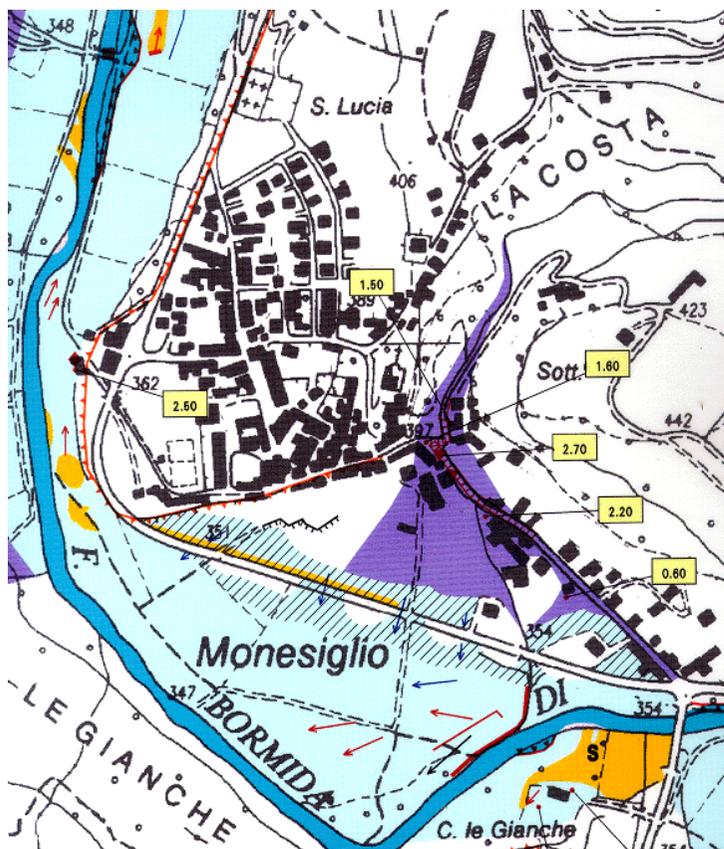


TORINO, 4 NOVEMBRE 2024

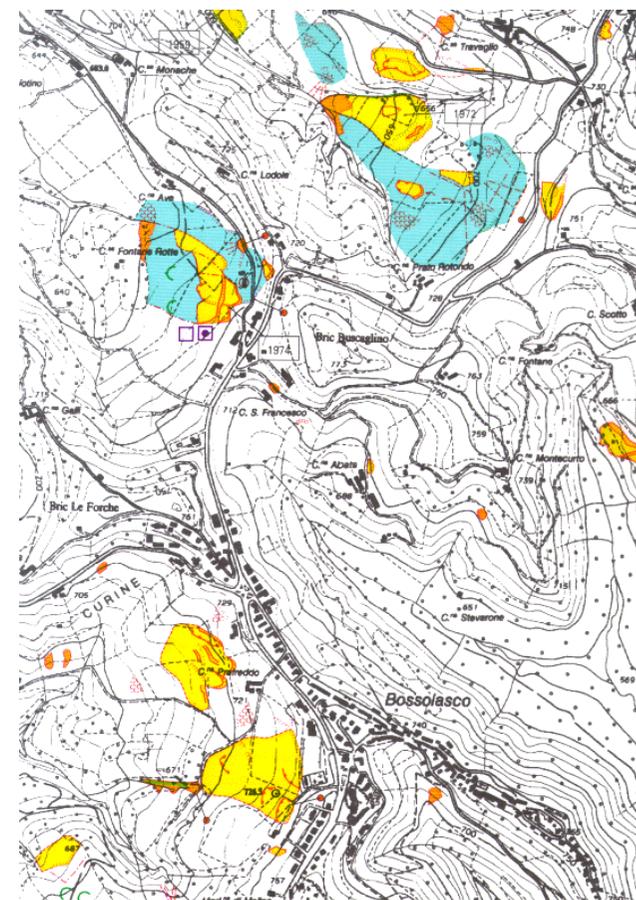
AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGHILTERRA, 7



La cartografia del post alluvione



Cartografie numeriche geotematiche derivate dalla digitalizzazione delle carte prodotte manualmente

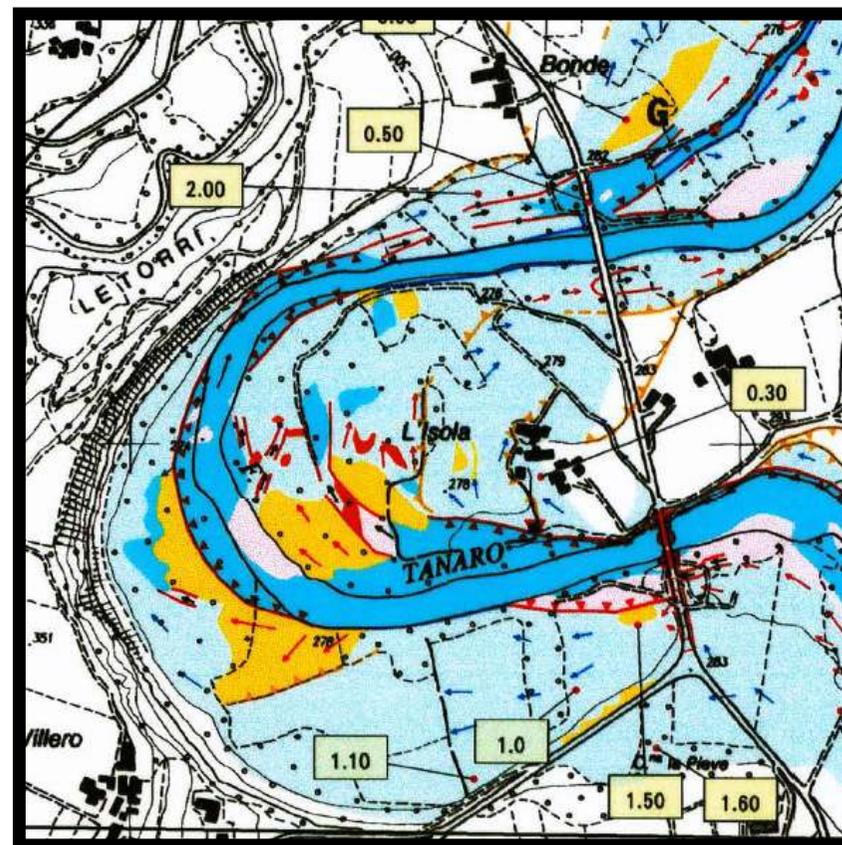


TORINO, 4 NOVEMBRE 2024

AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGHILTERRA, 7



La cartografia del post alluvione



TORINO, 4 NOVEMBRE 2024

AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGHILTERRA, 7

Geoportale sezione Rischi naturali

<https://geoportale.arpa.piemonte.it/app/public/>



The screenshot displays the Arpa Piemonte Geoportale interface. At the top, there are navigation icons for Home, Contenuti, Mappa, 3D, Metadati, Strumenti, and Accedi. The main map area shows a topographic map of the Tanaro river basin with various flood risk zones highlighted in different colors. A legend on the right side lists several categories:

- Rischi naturali (59) - circled in red
- Area sismica PSInSAR
- Banca Dati Eventi del Piemonte
- Base dati ADM/TAM
- BIGeo100 Alveo Tipi Portale
- BIGeo100 Aree inondabili
- BIGeo100 Aree instabili
- BIGeo100 Danni alla rete viaria
- BIGeo100 Danni centri abitati
- BIGeo100 Frane
- BIGeo100 Tributari Conoidi
- Conoidi alluvionali in Piemonte
- Documentazione iconografica dei disastri
- Evento alluvionale 1998
- Evento alluvionale 1972-77
- Evento alluvionale 1987
- Evento alluvionale 1993-94
- Evento alluvionale 1994 - circled in yellow
- Evento alluvionale 1996-97
- Evento alluvionale 2000
- Evento alluvionale 2002
- Evento alluvionale 2008
- Evento alluvionale 2009
- Evento alluvionale 2011
- Evento alluvionale 2016
- Evento alluvionale 2020

Below the main map, there is a detailed view of a specific area, showing a river channel with various markers and a legend for 'Eventi alluvionali 1994'. This legend includes:

- Indagini geomorfologiche
- Indagini geotecniche
- Altezza idrometrica
- Alture in metri
- Situazione di criticità
- Criticità - Elementi puntuali
- ▲ Artropoli
- ▲ Rischio
- Criticità - Elementi lineari
- Artropoli
- Criticità - Elementi areali
- Rischio
- Danni ed infrastrutture coinvolte
- Elementi puntuali

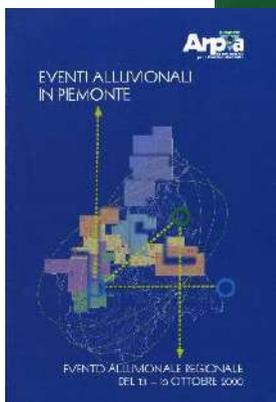
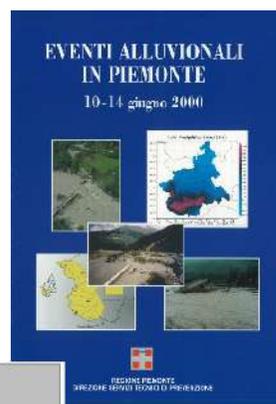
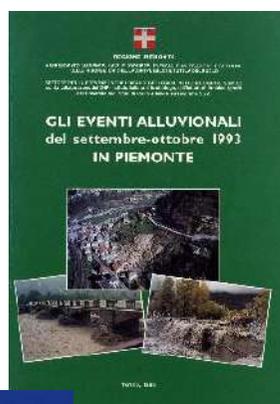
At the bottom of the interface, there is a search bar and a list of filters, including 'Geologia e dissesto - quadri d'Unione cartografie storiche' which is circled in yellow.

TORINO, 4 NOVEMBRE 2024

AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGHILTERRA, 7



Publicazioni post evento



SEGUICI SU [social media icons]

Inserisci le parole da cercare...

Territorio Temi Servizi e informazioni Bollettini Dati e indicatori Stato Ambiente Comunicazione

home / Ricerca / Pubblicazioni

Publicazioni

Cerca...

Ordina per Più recente

Tema: Geologia e dissest: Istituzionali: Qualsiasi: Territorio: Qualsiasi: Target: Qualsiasi: Tag:

Anno: Qualsiasi:

Applica Azzerà

- Geologia e dissesto, Frane e dissesto
I fenomeni d'instabilità naturale in alta montagna. La colata detritica del 13 agosto 2023 a Bardonecchia: previsione, prevenzione e mitigazione dei processi. Supplemento a GdA 4/2024 a cura di Fabio Luino con numerosi contributi di Arpa Piemonte. 2024 [analisi evento](#)
- Idrologia - Acque superficiali, Geologia e dissesto, Frane e dissesto, Meteo
Rapporto evento 4-5 settembre 2024. 2024 [analisi evento](#)
- Idrologia - Acque superficiali, Geologia e dissesto, Frane e dissesto, Meteo
RAPPORTO EVENTO 29-30 giugno 2024. 2024 [analisi evento](#)

<https://www.arpa.piemonte.it/scheda-informativa/analisi-eventi-idrologici-meteorologici-sismici>



Bardonecchia 2023

Macugnaga 2024



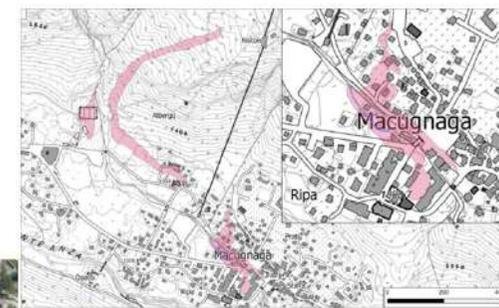
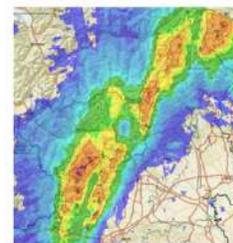
RAPPORTO PRELIMINARE D'EVENTO
Colata detritica del 13 agosto 2023
nel comune di Bardonecchia



RAPPORTO DI APPROFONDIMENTO
SUGLI EVENTI DI COLATA DETRITICA
DELLA VAL DI SUSÀ
-
II CASO DEL RIO FREJUS (BARDONECCHIA)
DEL 13 AGOSTO 2023



RAPPORTO EVENTO 29-30 giugno 2024
Aggiornamento settembre 2024



Home / Servizi / Info / Contatti / Chi siamo

SIFRAP - Sistema Informativo Fenomeni Franosi in Piemonte
Codice fiscale: 001-37501-00

Scheda descrittiva delle informazioni contenute nel Sistema Informativo Geologico di Arpa Piemonte per i Comuni di competenza.

Seleziona: [Contatti](#) [Foto](#) [Statistiche](#)

La colata detritica del 13 agosto 2023 a Bardonecchia (TO)
The mud-debris flow of 2023, 13th of August at Bardonecchia-NW Italy

Arpa Piemonte, Dipartimento Piemonte, Regione Piemonte, Provincia di Torino, Comune di Bardonecchia

SOMMARIO

Nel corso del 13 agosto 2023, un evento di colata detritica ha investito il territorio di Bardonecchia, in provincia di Torino, in Piemonte. L'evento è stato causato da un temporale di forte intensità che ha provocato un accumulo di acqua piovana nei versanti del Rio Frejus, con conseguente frangimento del terreno e scivolamento di una grande massa di detriti (rocce, ghiaia, sabbia, argilla, ecc.) lungo il corso del fiume, che ha provocato l'innalzamento del livello delle acque e l'erosione delle sponde. L'evento ha causato danni a persone e proprietà, e ha provocato l'interruzione delle attività produttive e dei servizi. In seguito all'evento, Arpa Piemonte ha attivato un servizio di monitoraggio e di prevenzione, e ha realizzato un rapporto di approfondimento sugli eventi di colata detritica della Val di Susà.

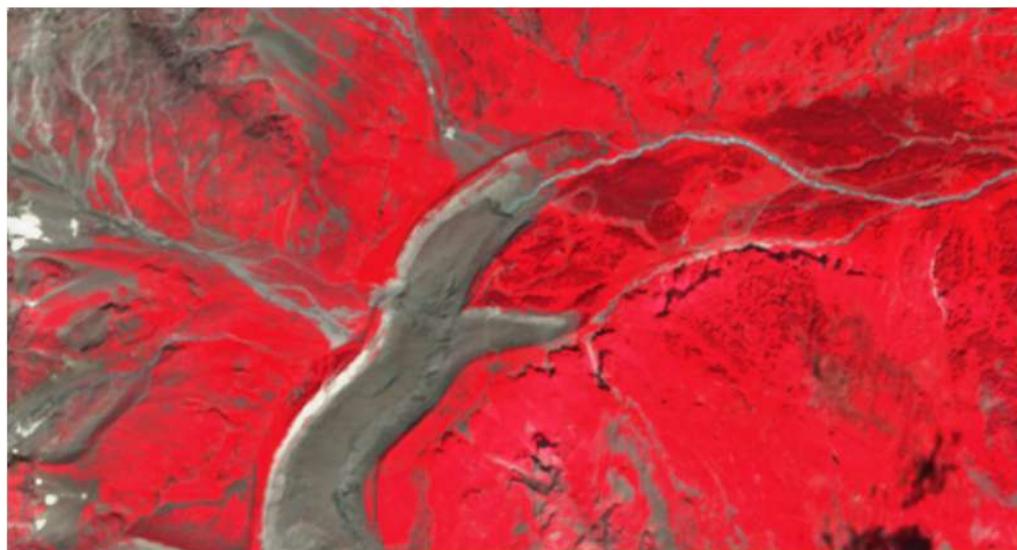


Azienda Certificata UNI EN ISO 9001:2015 certificato GCERTI ITALY n° GIT



Prodotti Copernicus

10 Luglio 2023



4 Luglio 2024



PROGRAMME OF THE
EUROPEAN UNION



TORINO, 4 NOVEMBRE 2024

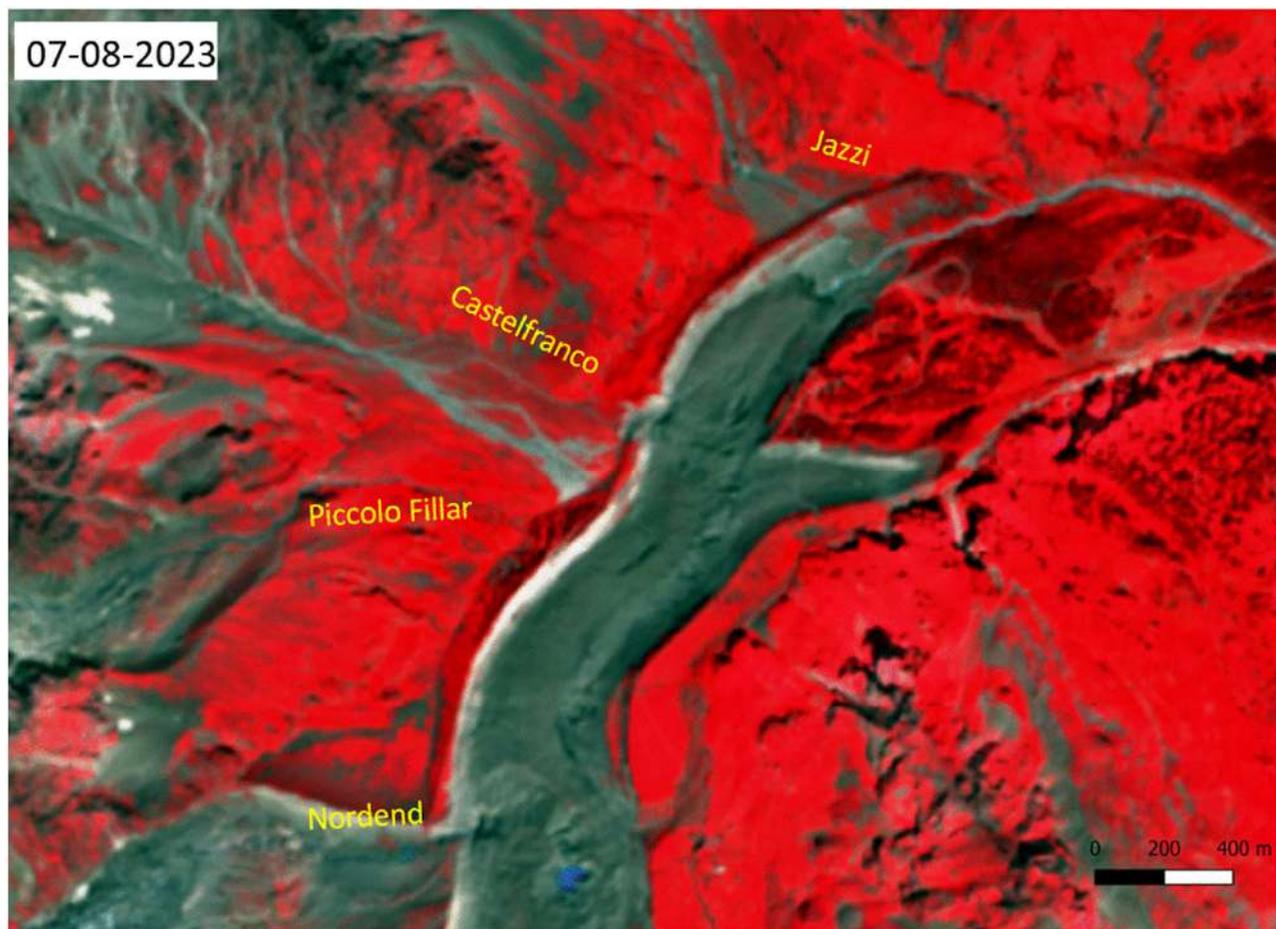
AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGHILTERRA, 7



Prodotti Copernicus

Riconoscimento eventi morfologici,
ad esempio nel bacino del ghiacciaio del Belvedere:

- Evento del 27/08/2023
- Evento del 29/06/2024



PROGRAMME OF THE
EUROPEAN UNION



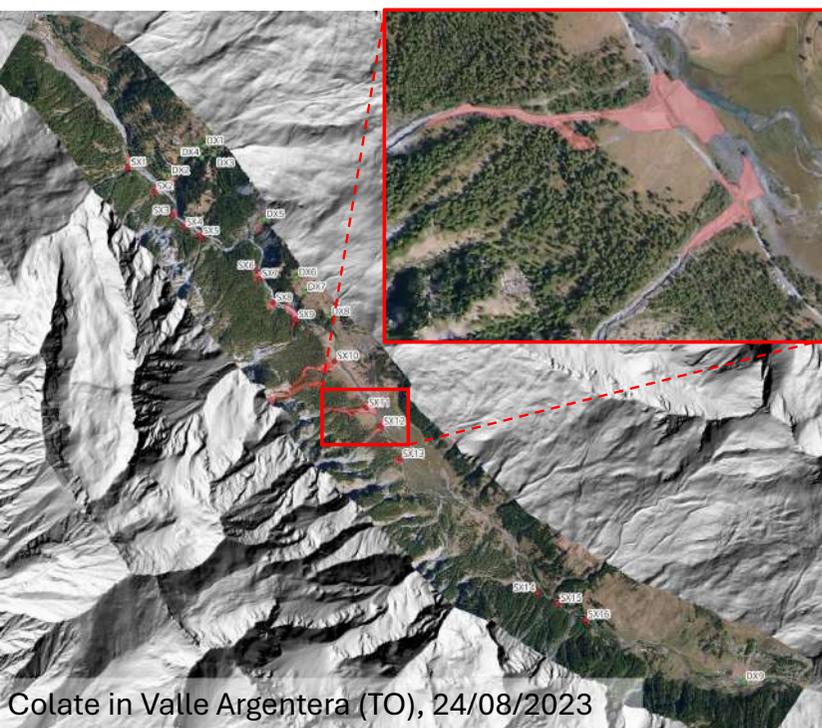
TORINO, 4 NOVEMBRE 2024

AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGHILTERRA, 7



Rilievo post evento

Arpa Piemonte ha sperimentato procedure speditive per la raccolta tempestiva di dati geografici a seguito di eventi calamitosi attraverso l'acquisizione di immagini aeree 360°

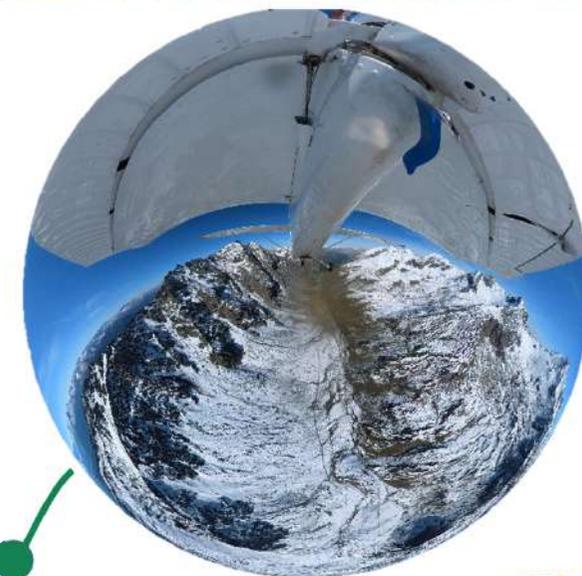


Flusso fotogrammetrico per la generazione di point-cloud, mesh, DEM e ortofoto

QGIS



Insta360



Sorvoli in collaborazione con settore Protezione Civile della Regione Piemonte e Falchi di Daffi Onlus



Colate in Valle Argentera (TO), 24/08/2023

TORINO, 4 NOVEMBRE 2024

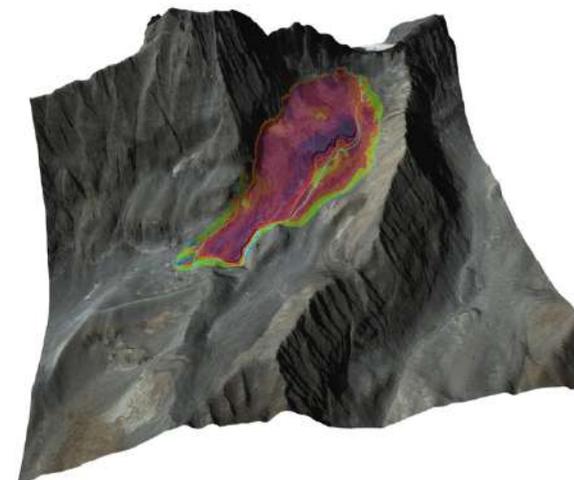
AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGHILTERRA, 7



Rilievi in alta montagna

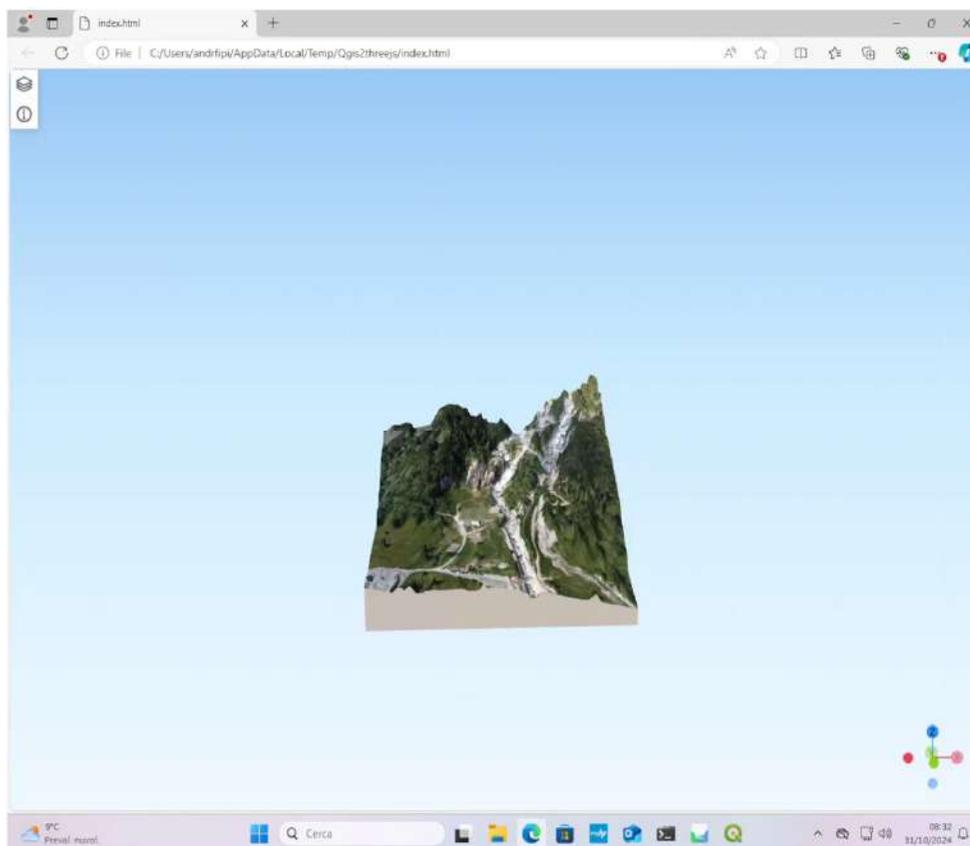
La fotogrammetria speditiva è applicata a foto/video ripresi da elicottero sia per lo studio delle frane che per il controllo dell'instabilità dell'ambiente glaciale/periglaciale.

Le analisi multitemporali permettono il riconoscimento e la quantificazione delle trasformazioni morfologiche intercorse tra una ripresa e le successive: ad esempio spostamento e volume degli accumuli di frana, variazione planimetriche dei ghiacciai.



TORINO, 4 NOVEMBRE 2024

AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGHILTERRA, 7

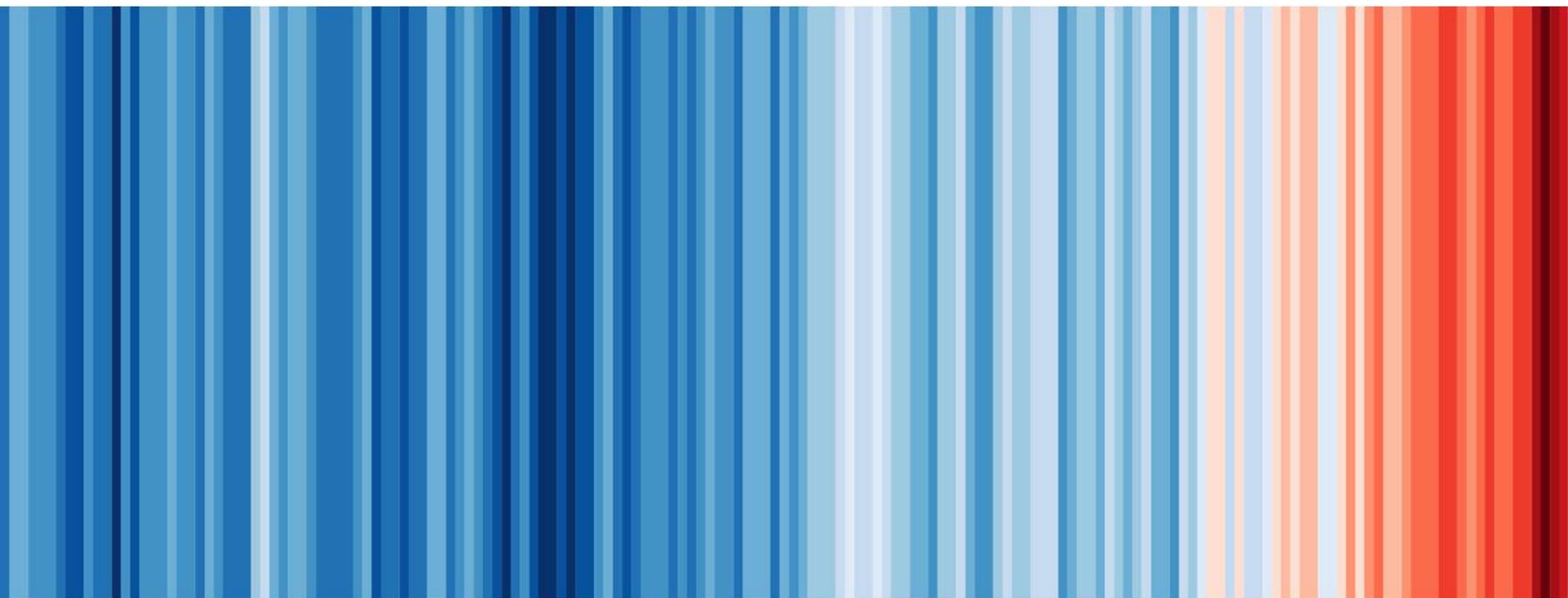


Modelli 3D

Lo sviluppo di metodi di interpretazione di dati multimediali, raccolti in breve tempo, ha offerto un significativo supporto per la produzione di **cartografia speditiva** di buon dettaglio.

I metodi evidenziano una nuova ed efficace modalità operativa per il monitoraggio ambientale e per il rapido aggiornamento dei database regionali

Rio Tambach Macugnaga (VB)



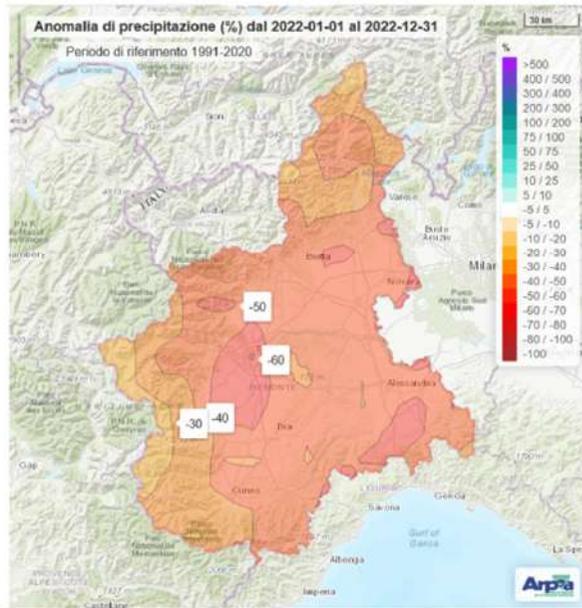
https://en.wikipedia.org/wiki/Warming_stripes

TORINO, 4 NOVEMBRE 2024
AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGHILTERRA, 7



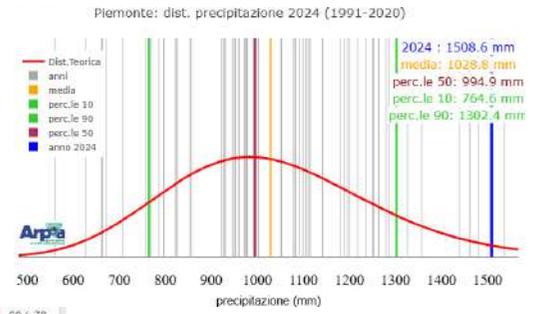
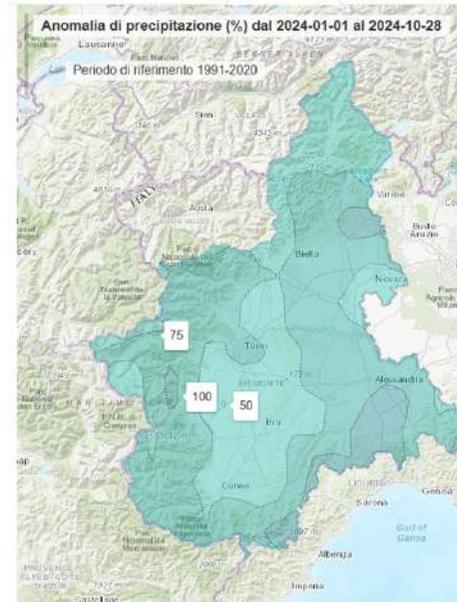
2022

La precipitazione cumulata dell'anno 2022 in Piemonte è stata di 611.9 mm, con un deficit pluviometrico di -417.6 mm (pari al 41%) nei confronti della media climatica del trentennio 1991-2020. L'anno solare 2022 è risultato il secondo più secco dopo il 2001.



Distribuzione dell'anomalia di precipitazione in Piemonte nell'anno 2022 rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020

2024



pos	anno	(mm)
1	1960	1536.8
2	2024	1508.6
3	1977	1480.4
4	2014	1461.6
5	2018	1438.7

la natura crea il pericolo, l'uomo il rischio

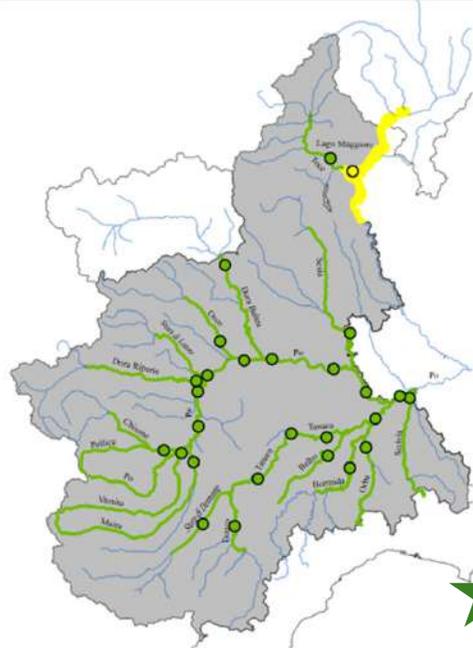


Previsione delle Piene Fluviali

[Mappa](#) [Tabella](#) [Comuni](#)

Valutazioni emesse martedì 29/10/2024 alle ore 12:00
Cerca comune per evidenziarlo nella mappa

es. Torino



Scenario di innesco delle frane

Valutazioni emesse martedì 29/10/2024 alle ore 13:00

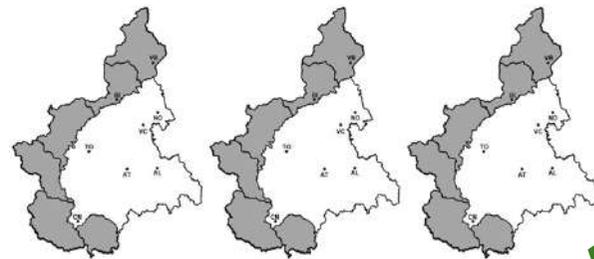
Scenario complessivo: [Frane superficiali](#) [Culate detritiche](#)

Cerca comune per evidenziarlo nella mappa

es. Torino

Passando il mouse sulla mappa (oppure da smartphone toccando brevemente lo schermo con un dito) appariranno le informazioni relative agli scenari di innesco per le singole aree.

Valutazione ultime 24 ore basata su dati osservati nelle 24 ore precedenti all'emissione del bollettino. Valutazione oggi basata su dati di previsione per le 12 ore successive all'emissione del bollettino. Valutazione domani basata su dati di previsione tra le 12 e le 36 ore successive all'emissione del bollettino.



Scenario di innesco delle frane

Valutazioni emesse martedì 29/10/2024 alle ore 13:00

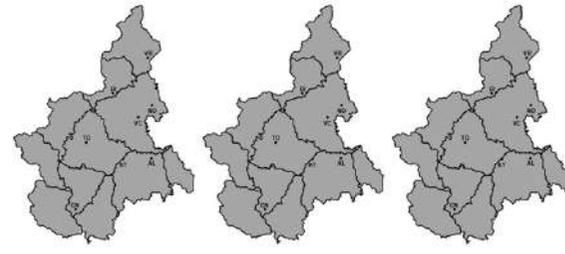
Scenario complessivo: [Frane superficiali](#) [Culate detritiche](#)

Cerca comune per evidenziarlo nella mappa

es. Torino

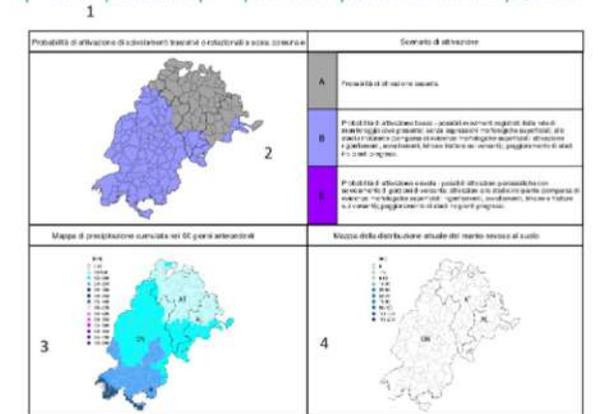
Passando il mouse sulla mappa (oppure da smartphone toccando brevemente lo schermo con un dito) appariranno le informazioni relative agli scenari di innesco per le singole aree.

Valutazione ultime 24 ore basata su dati osservati nelle 24 ore precedenti all'emissione del bollettino. Valutazione oggi basata su dati di previsione per le 12 ore successive all'emissione del bollettino. Valutazione domani basata su dati di previsione tra le 12 e le 36 ore successive all'emissione del bollettino.



Probabilità di attivazione di scivolamenti traslativi/rotazionali

BOLLETTINO N°	DATA EMISSIONE	VALUTAZIONE	AGGIORNAMENTO	SERVIZIO A CURA DI	AMBITO
19/2024	10/29/2024 alle ore 13:00	-	Primo aggiornamento	Dipartimento Regionale Protezione Ambientale	Regione Piemonte



I fenomeni	Area indagata	Frequenza di emissione
<p>Gli scivolamenti traslativi (A) sono frane di dimensioni ingovernabili che coinvolgono porzioni anche estese di substrato medio. Si osservano rotoli profondi dei piani di scivolamento (fino a 15-20 m) con segni di movimento registrati dagli incrementi anche a profondità ben maggiori (fino a 40 m). Il movimento dei blocchi di substrato avviene lungo una o più discontinuità interne e sub-orizzontali o condizionali alle superfici di stratificazione. Tali frane hanno quasi sempre caratterizzazioni in rispetto dei fenomeni ad innesco: i versanti con esposizione prevalente verso nord-ovest (versanti lunghi).</p> <p>Gli scivolamenti rotazionali di grandi dimensioni (B) sono frane che si sviluppano generalmente su cuneo di frane più ridotte. In corrispondenza delle coperture più potenti il suolo dei versanti con esposizione prevalente verso nord-ovest è caratterizzato da profondità medie delle superfici di scivolamento superiori a 2 m.</p>	<p>Linghe (F.G.) Città di Alessandria (G.) Frane per scivolamento</p>	<p>Il bollettino viene emesso nel periodo che va da mercoledì a venerdì. Di norma la frequenza di emissione mensile, nei casi di elevata instabilità del territorio, è di attivazione dei fenomeni (aggiornamento) settimanale.</p> <p>Il modello di simulazione Il modello di simulazione TRAFIC (Translativo/Rotazionale slides Activation Predictor System), con cui si effettuano le valutazioni, si basa sulla emissione di attivazioni esterne e soglie critiche per esse associate. Su tali relazioni sono state definite le soglie di innesco, variabili in funzione del mese in esame, considerando la somma tra l'apporto proiettivo del evento meteorologico (innesco) e la produzione dei 60 giorni antecedenti. Per la valutazione dello stato di attivazione il modello di simulazione considera l'apporto meteorologico proiettivo nel quadri biennale anche con riferimento di accumulo e fusione del manto nevoso.</p>



Grazie per l'attenzione

dip.rischi.naturali.ambientali@arpa.piemonte.it
geologia@arpa.piemonte.it

TORINO, 4 NOVEMBRE 2024
AUDITORIUM CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO - C.SO INGHILTERRA, 7