



Ente strumentale delle Regioni
Piemonte, Lombardia,
Emilia-Romagna, Veneto



con il patrocinio di



LA GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DI FRONTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Torino
mercoledì 30 ottobre 2024
Palazzo Madama

Barbero Secondo
Direttore Generale Arpa Piemonte



Pioggia e cambiamenti climatici



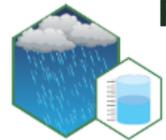
PRECIPITAZIONI

- ↓ - 4% precipitazione media ultimi 30 anni
MA elevata variabilità inter-annuale
- ↓ - 13-14% precipitazioni invernali 
ultimi 60 anni



Stagione e mese più piovosi

- ultimi 60 anni: **autunno**  - **ottobre**
 - ultimi 30 anni: **primavera**  - **maggio**
- modifica del regime pluviometrico*



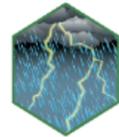
Precipitazioni MAX cumulate giornaliere

- ↑ + 1.28 mm/anno per la pianura 
 - ↑ + 1.38 mm/anno per la montagna 
- aumento maggiore in **autunno** 



Numero giorni piovosi

- ↓ fino a -6/-8 giorni/10 anni
secondo un gradiente nordovest-sudest
in particolare in **estate** 



Fenomeni intensi

- ↑ + aumento dei fenomeni intensi **estivi** 
- ↑ + aumento giorni con precipitazione >50 mm
- ↓ - diminuzione giorni con precipitazione >10mm



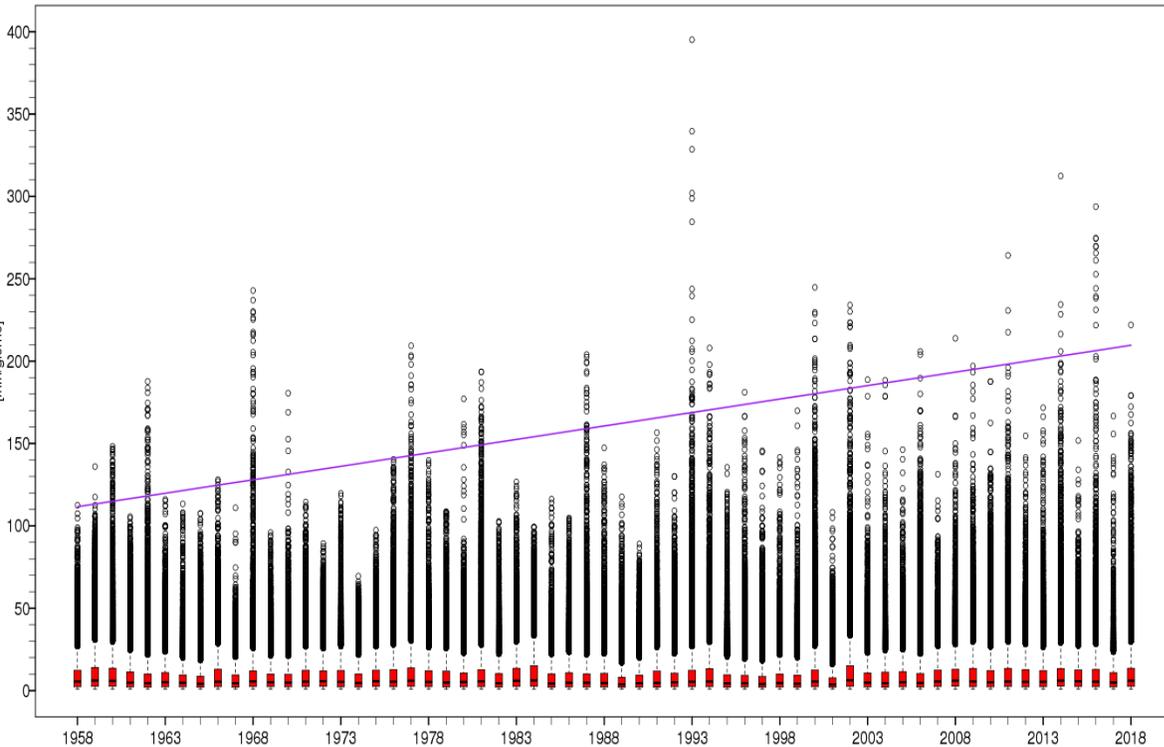
Lunghezza dei periodi SECCHI

- ↑ + aumento, in particolare in pianura 
- MA la siccità coinvolge anche la montagna* 
- dal 2000 (prima solo in pianura)*

Come sono cambiate le precipitazioni

Precipitazioni intense

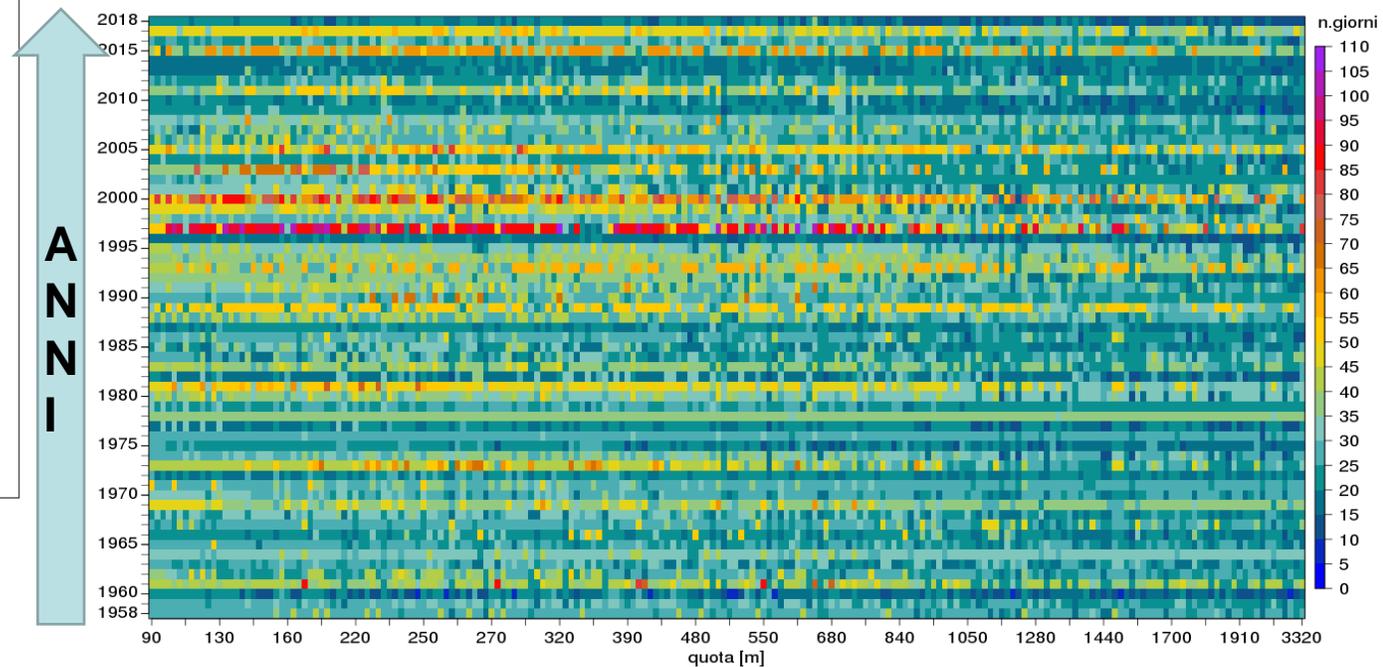
Boxplot precipitazione media annuale ≥ 1 mm con trend valori massimi



Diminuzione del numero di giorni piovosi



Aumento della massima lunghezza dei periodi secchi

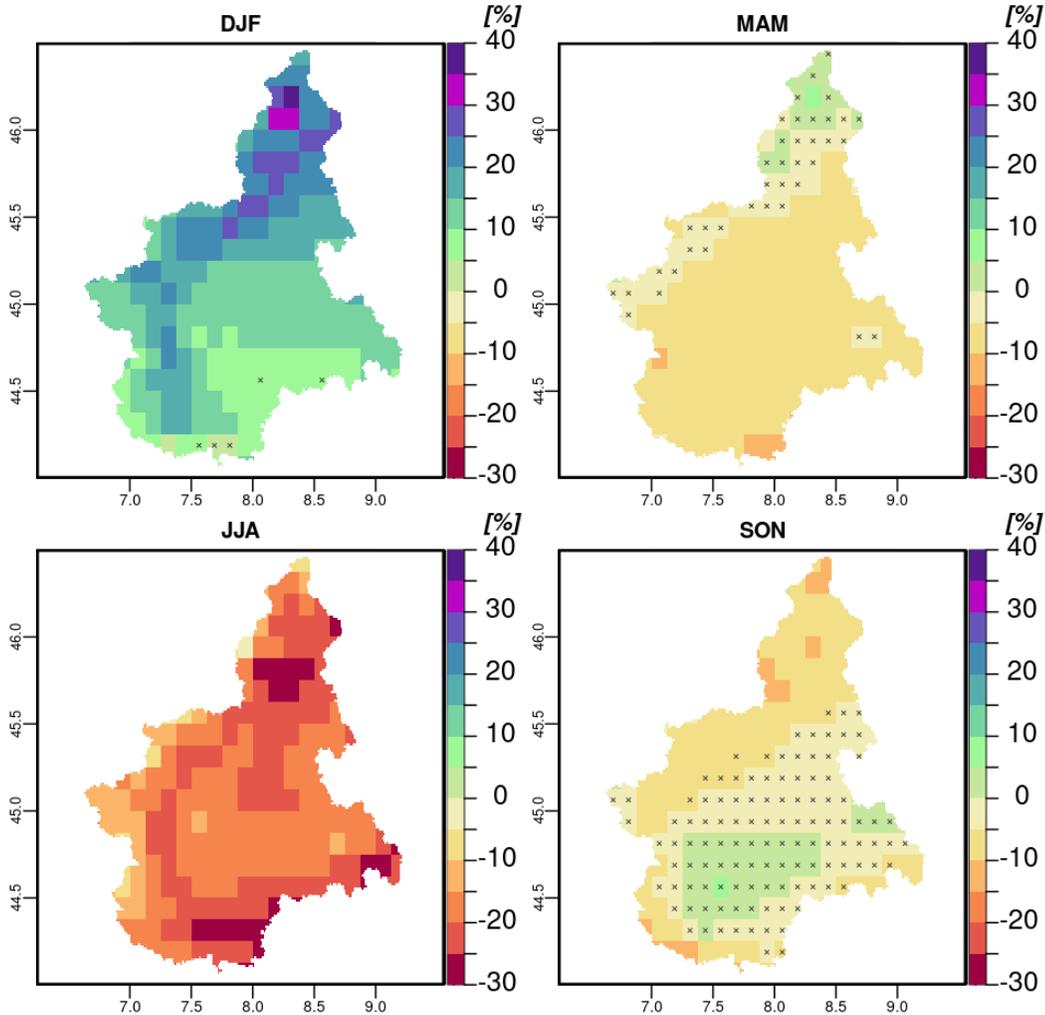


ANNI

QUOTA

Scenari futuri precipitazione

Variazione % precipitazione cumulata media : 2071-2100 VS 1976-2005 - RCP8.5

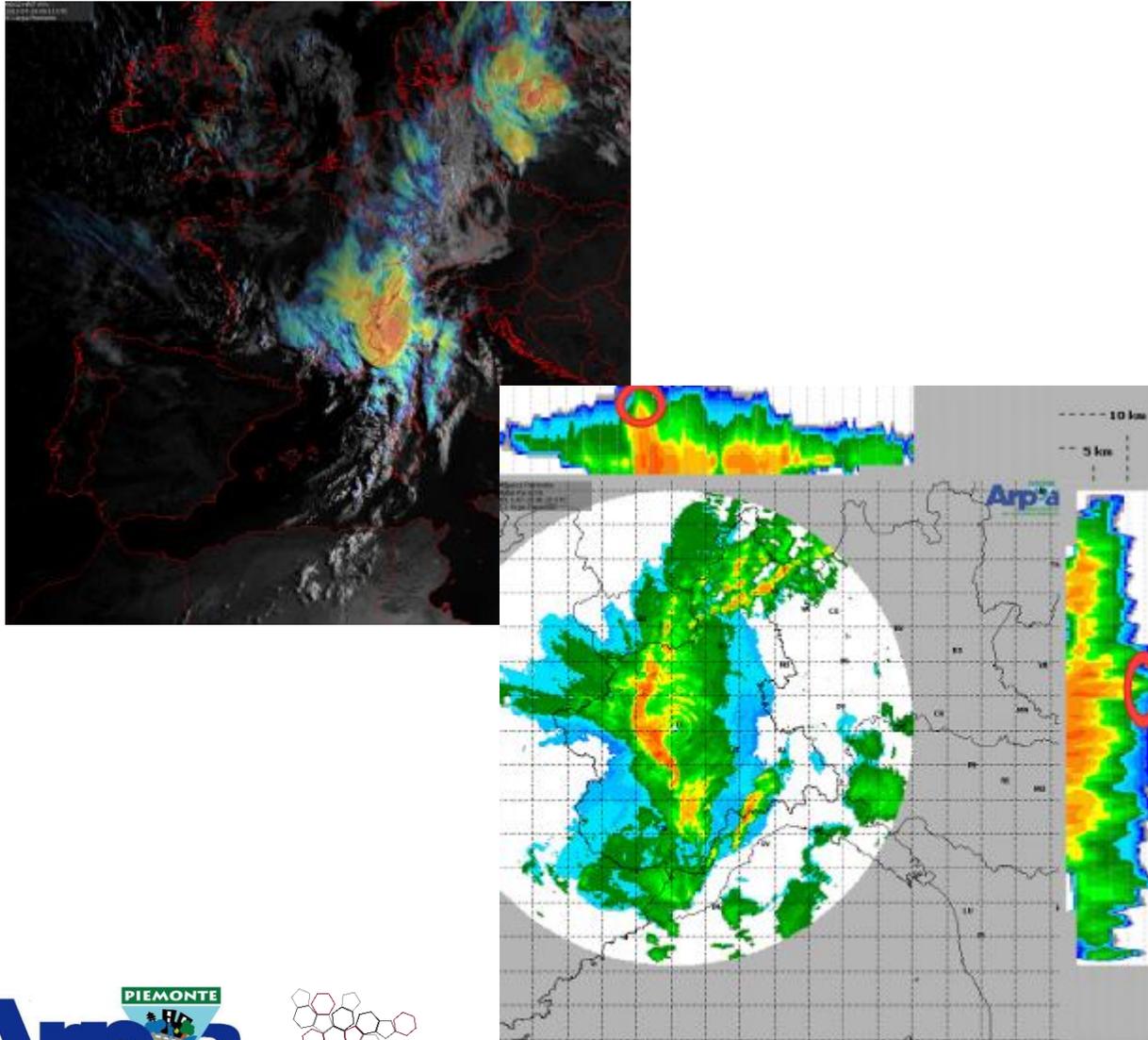


fascia montana e pedemontana alpina

periodo	stagione	RCP 4.5	RCP 8.5
2011-2040	DJF	+(5-15)%	
	MAM		
	JJA		
	SON		
2041-2070	DJF	+(10-25)%	+(5-15)%
	MAM		-5%
	JJA	-(5-15)%	-(10-15)%
	SON		+(5-10)%
2071-2100	DJF	+(10-15)%	+(15_40)%
	MAM		
	JJA	-(5-10)%	-(15-30)%
	SON		

Fonte: Arpa Piemonte

Precipitazioni intense

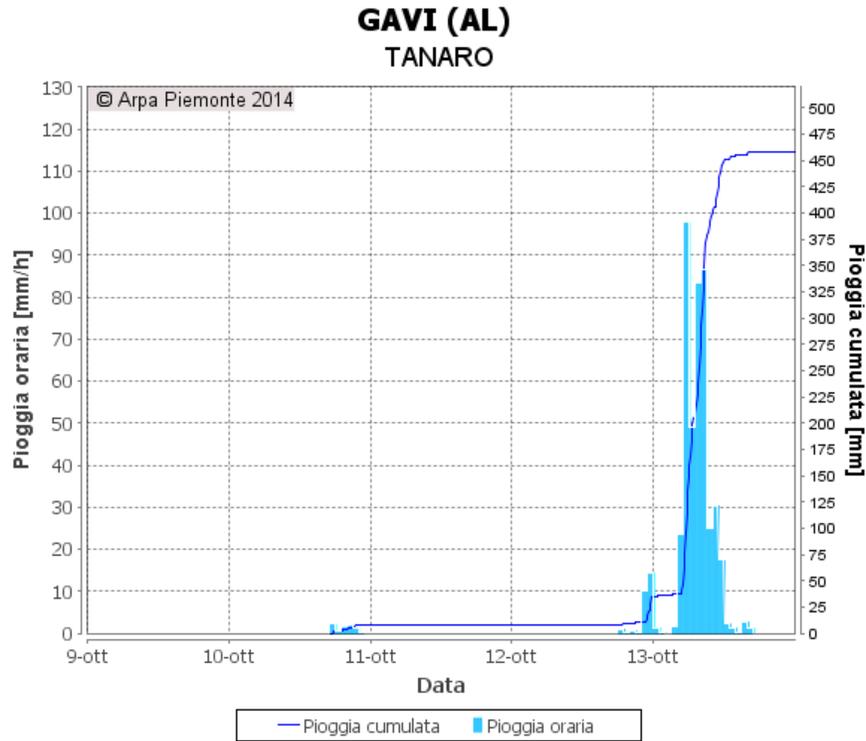


	Precipitazioni e annuale media (mm)	Numero giorni piovosi
1971-2000	884.51	75
2001-2016	950.81	78

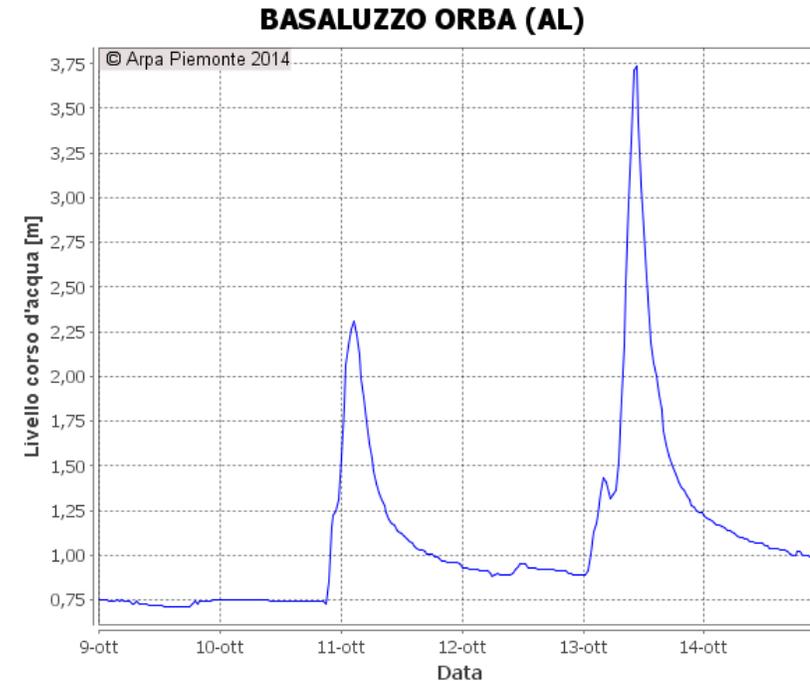
- aumento della frequenza e dell'intensità dei fenomeni convettivi intensi
- aumento piogge intense >50 mm/h
- raffiche intense associate ai temporali (40m/s)

I FENOMENI INTENSI A RAPIDA EVOLUZIONE

Alessandria – 9-13 ottobre 2014



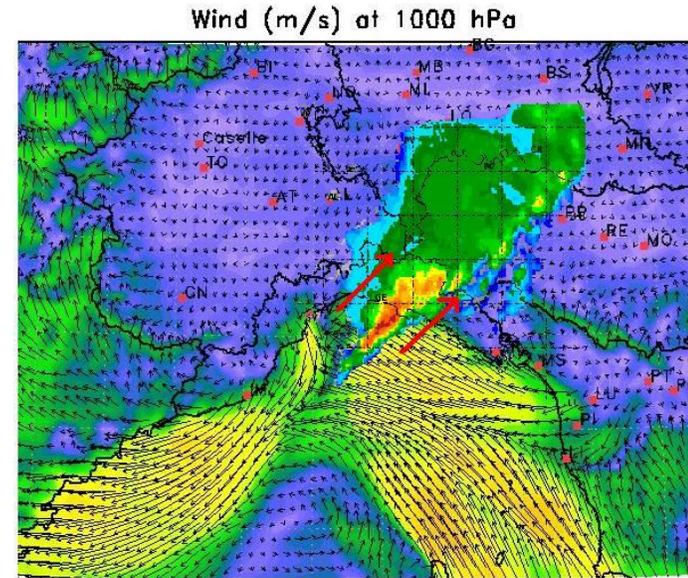
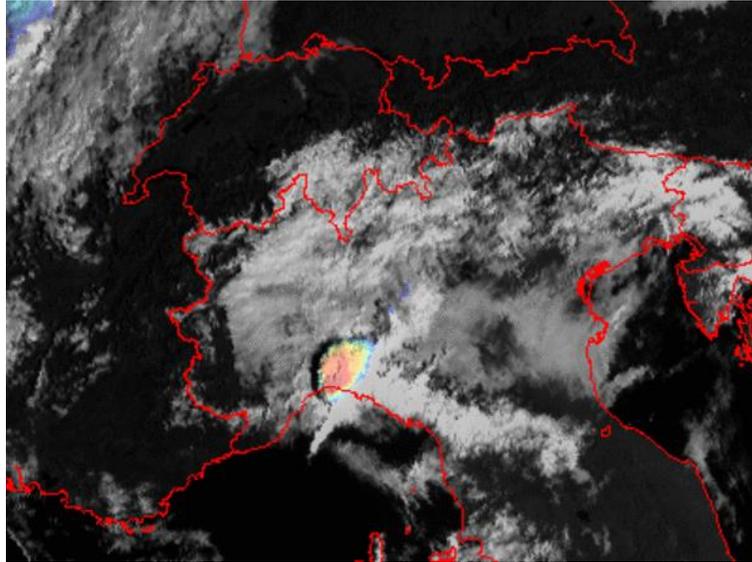
Numerose stazioni hanno superato il record assoluto di precipitazione degli ultimi 30y, tra cui GAVI con **420 mm in 12h**



L'Orba a Basaluzzo ha superato la portata corrispondente ad un tempo di ritorno di 200 anni

FENOMENI INTENSI A RAPIDA EVOLUZIONE

9/10/2014 9-14 UTC



COSMO-I2 - LAMIN_ITALY_0025 - Thu 09 OCT 2014 12 UTC - Analysis

Effetti

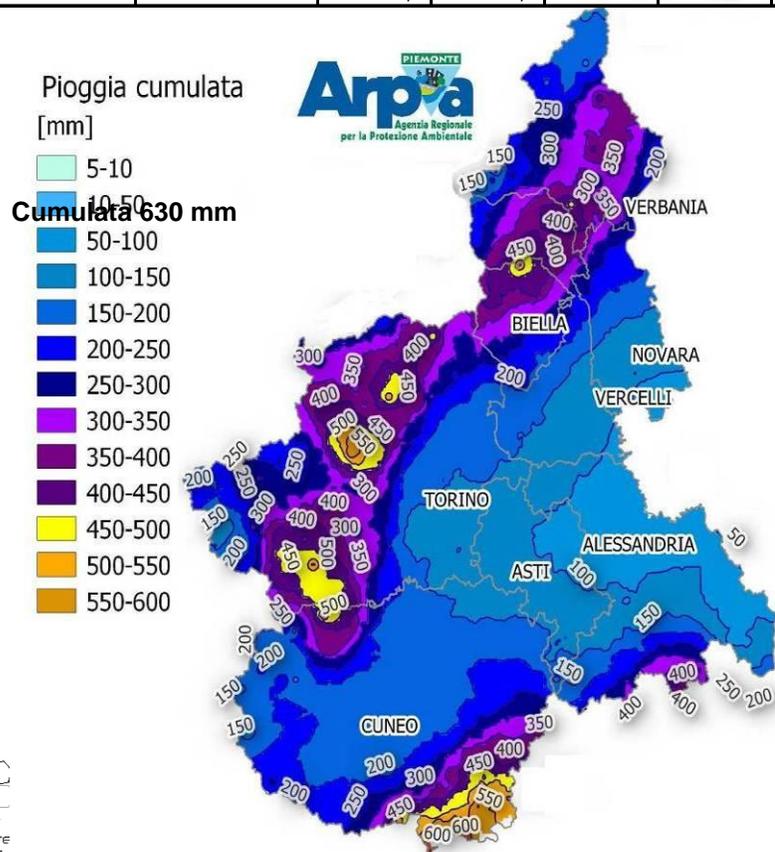
- precipitazioni eccezionali per intensità e cumulata complessiva
- incrementi di livello soprattutto di torrenti della rete idrografica secondaria con superamento delle portate centenarie
- rilevanti effetti al suolo: allagamenti, ruscellamento, numerosi franamenti superficiali, attivazione/riattivazione di grandi movimenti franosi, esondazione dei grandi laghi
- danni ingenti alle opere pubbliche
- disagi ai servizi sanitari e socio-assistenziali

Frequenza e persistenza degli eventi

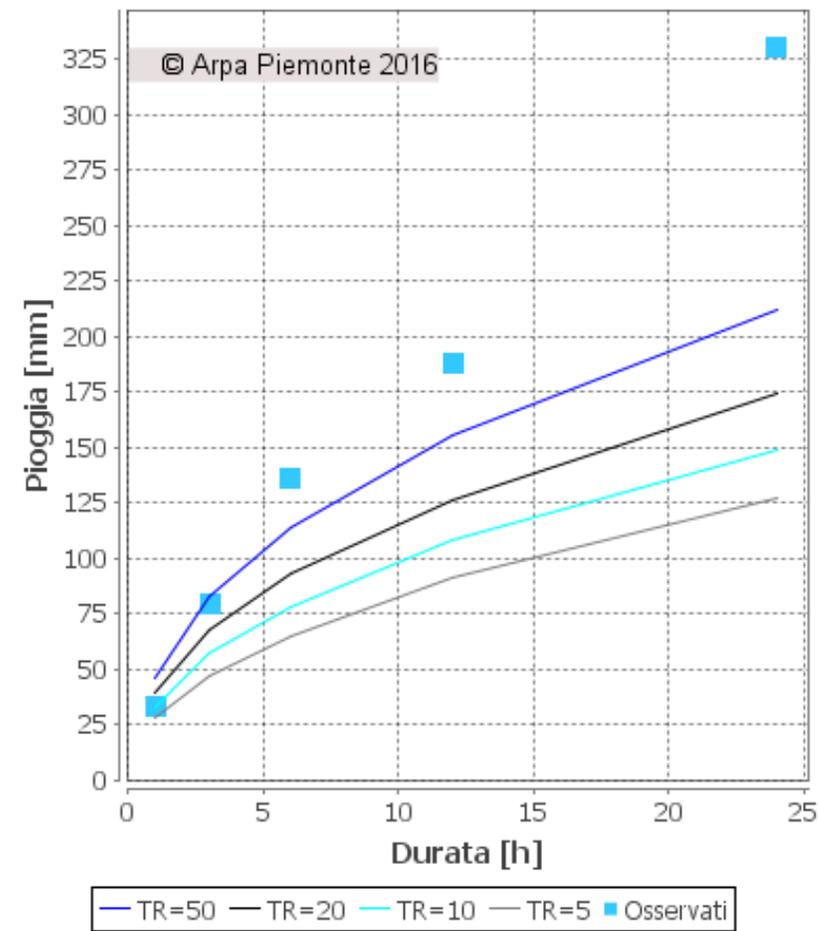
Nuovi scenari di rischio

Alluvione 22-25 novembre 2016

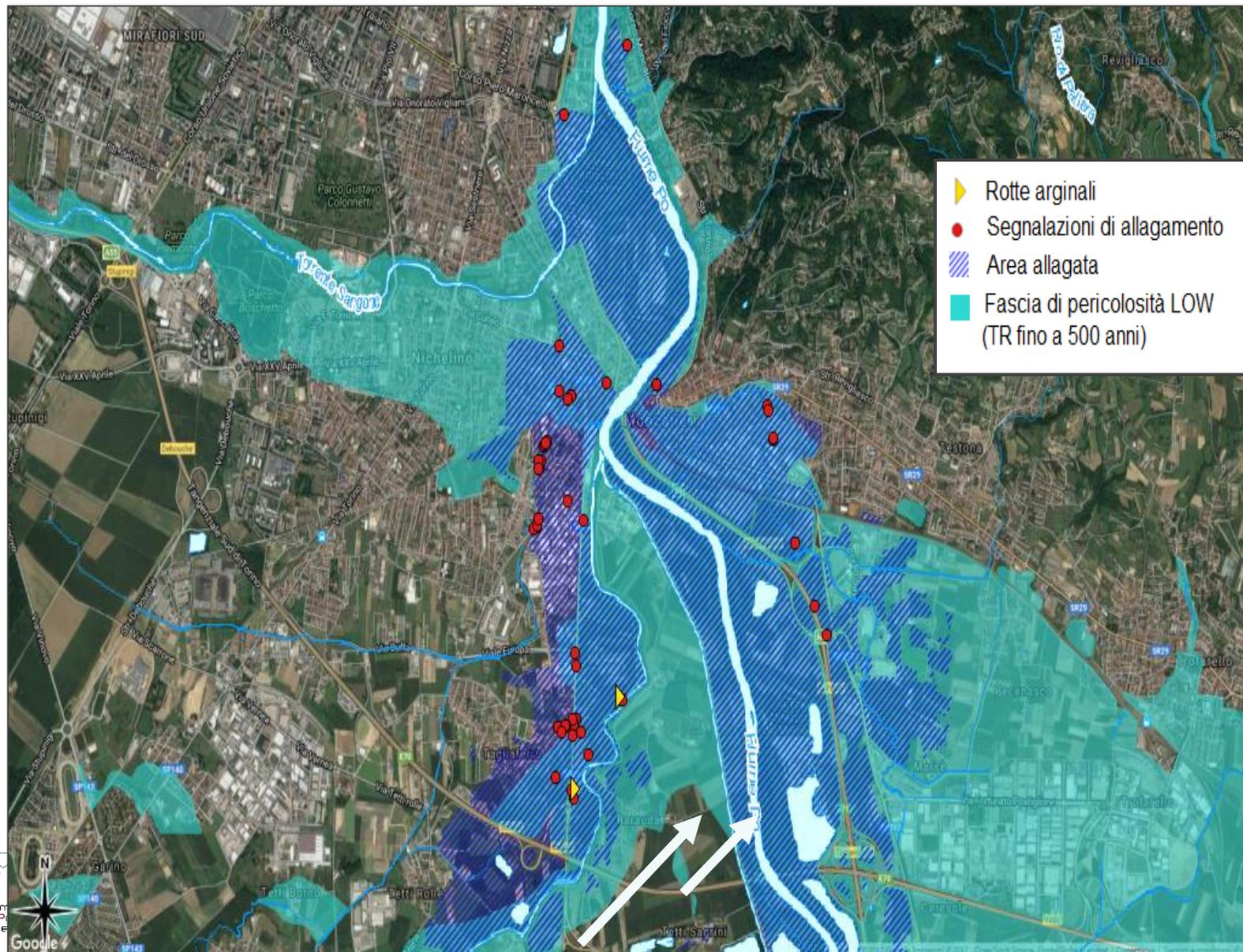
Bacino	Stazione	massimi di pioggia (mm)				
		1h	3h	6h	12h	24h
STURA DI LANZO	NIQUIDETTO	26,4	74	130,2	237,8	403,6
PO	BARGE	29	71,4	138,8	244,2	433,8
TANARO	UPEGA	30,2	76,2	121,2	175,6	317,6
BORMIDA	CALIZZANO	50	128,2	182,4	273,8	395,8
BORMIDA	MURIALDO	34,6	87,2	117	205	264,6



PIAGGIA (CN) TANARO



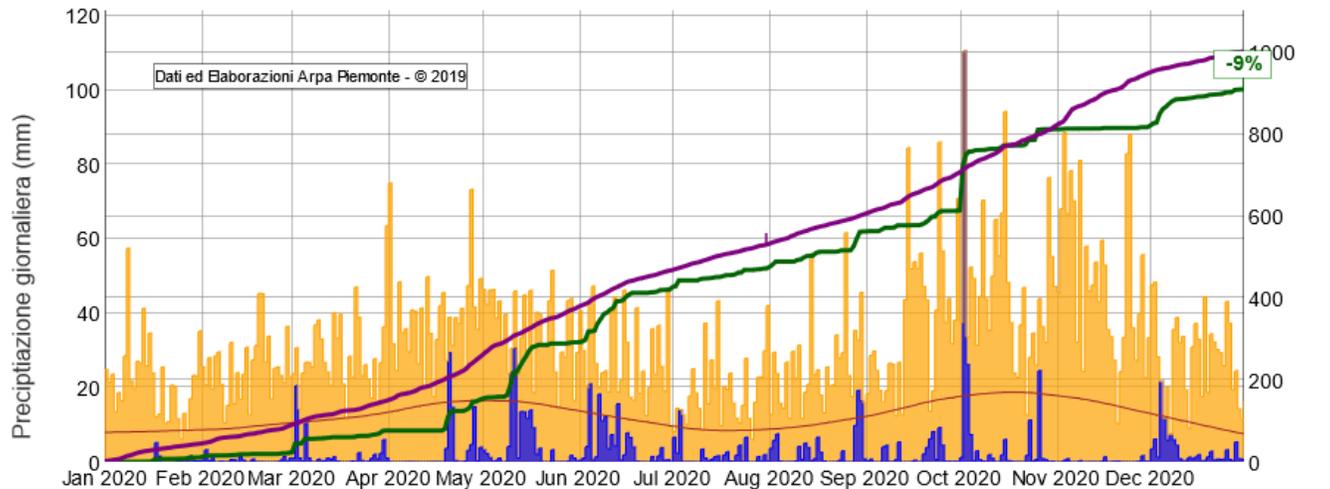
Esondazioni nel torinese novembre 2016



Alluvione ottobre 2020

Il giorno più piovoso

Piemonte anno 2020 : precipitazioni giornaliere medie



– Media giornaliera – Massimo giornaliero(1958-2021) – 95 percentile (1957-2021) – Cumulata media 2020 – Cumulata media 1991-2020



T. Tanaro a Garessio

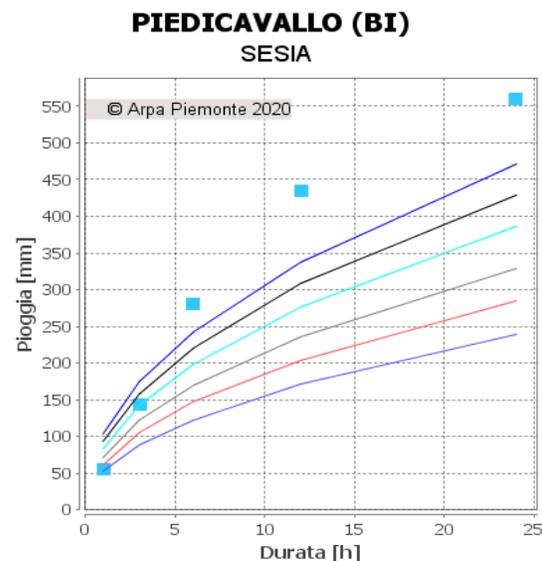


T. Vermenagna a Limone Piemonte

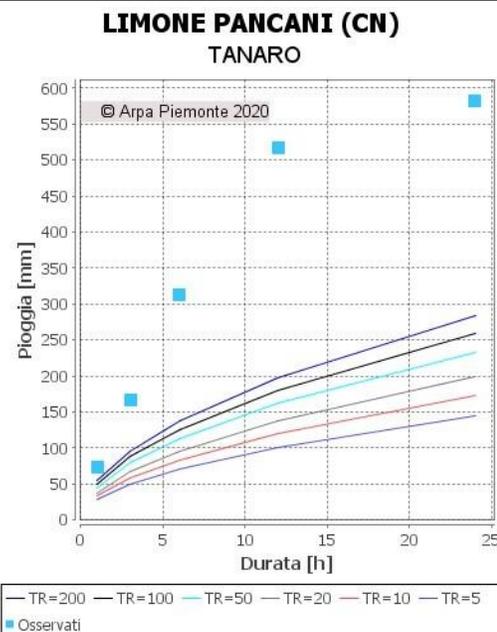


Alluvione ottobre 2020

Stazione	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
PIEDICAVALLO (BI)	56	143	281	434	559



Stazione	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
LIMONEPIEMONTE (CN)	72,6	166	312	517	581



Nelle stazioni maggiormente coinvolte dalle precipitazioni i tempi di ritorno stimati per le durate di 12 e 24 ore superano abbondantemente i **200 anni di TR**, confermando l'eccezionalità dell'evento

AUMENTARE LA RESILIENZA AI CC: IL SISTEMA DI ALLERTA

Allerta meteoidrologica e idraulica



- ALLERTA ROSSA
- **ALLERTA ARANCIONE**
- ALLERTA GIALLA
- NESSUNA ALLERTA

Vigilanza meteorologica



- FENOMENI FORTI
- **FENOMENI MODERATI**
- NESSUN FENOMENO



SEGUICI SU

Inserisci le parole da cercare...



[Territorio](#) ▾ [Temi](#) ▾ [Servizi e informazioni](#) ▾ [Bollettini](#) [Dati e Indicatori](#) ▾ [Stato Ambiente](#) [Comunicazione](#) ▾

[Home](#) / [Bollettini](#) / Pericolo attuale rischio idrogeologico

Allerta

Pericolo

Vigilanza

Piene

Frane

Il portale del sistema di allerta



L'ALLERTA METEOROLOGICA E IDRAULICA

Valutazioni emesse domenica 27/10/2024 alle ore 12:18

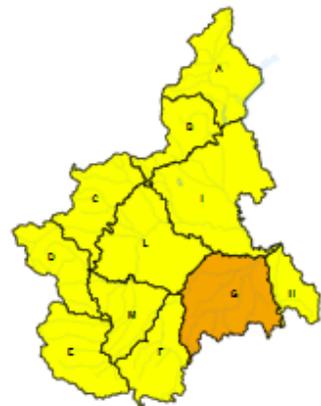
Prossimo aggiornamento: lunedì 28/10/2024 entro le ore 13

ALLERTA ARANCIONE ancora per deflussi, **GIALLA** per rischio idrogeologico. Fino a metà pomeriggio piogge e rovesci sparsi, localmente più intensi al confine con la Liguria di centro-ponente, in successiva attenuazione ed in generale esaurimento entro sera. Da domani condizioni meteo più stabili che favoriranno la formazione di foschie e nebbie anche fitte sulle pianure.

Cerca comune per evidenziarlo nella mappa

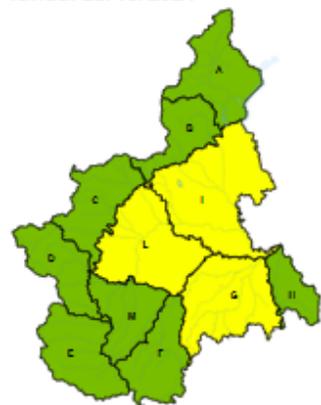
es. Torino

domenica 27/10/2024



Zona	Idrogeologica	Idraulica	Temporali	Neve	Valanghe
A	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
B	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
C	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
D	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
E	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
F	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
G	GIALLO	ARANCIONE	VERDE	VERDE	BIANCO
H	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
I	VERDE	GIALLO	VERDE	VERDE	BIANCO
L	VERDE	GIALLO	VERDE	VERDE	BIANCO
M	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO

lunedì 28/10/2024



Zona	Idrogeologica	Idraulica	Temporali	Neve	Valanghe
A	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
B	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
C	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
D	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
E	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
F	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
G	GIALLO	GIALLO	VERDE	VERDE	BIANCO
H	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO
I	VERDE	GIALLO	VERDE	VERDE	BIANCO
L	VERDE	GIALLO	VERDE	VERDE	BIANCO
M	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	BIANCO

Mappe sensibili. Selezionando le Aree e' possibile avere informazioni aggiuntive.

Livelli di allerta:



Assenza di fenomeni significativi prevedibili

Fenomeni localizzati

Fenomeni diffusi

Numerosi e/o estesi fenomeni

Allerta



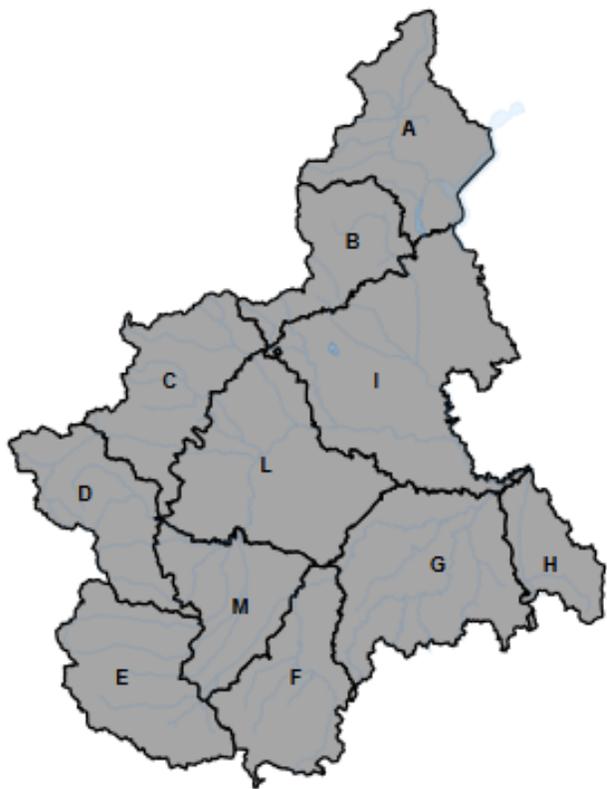
LA PREVISIONE DEI FENOMENI DI VERSANTE

Scenario di innesco delle frane

Valutazioni emesse domenica 27/10/2024 alle ore 13:00

Cerca comune per evidenziarlo nella mappa

es. Torino



Mappa sensibile. Selezionando gli elementi e' possibile avere informazioni aggiuntive

Sulla mappa e sui pop-up e' visualizzato il colore riferito allo scenario peggiore nelle 36 ore.

Annotazione Frane superficiali

Area	Frane superficiali			Colate detritiche		
	Ultime 24 ore	Oggi	Domani	Ultime 24 ore	Oggi	Domani
A	A	A	A	A	A	A
	nessuna	nessuna	nessuna			
B	A	A	A	A	A	A
	nessuna	nessuna	nessuna			
C	A	A	A	A	A	A
	nessuna	nessuna	nessuna			
D	A	A	A	A	A	A
	nessuna	nessuna	nessuna			
E	A	A	A	A	A	A
	nessuna	nessuna	nessuna			
F	A	A	A	A	A	A
	nessuna	nessuna	nessuna			
G	A	A	A			
	nessuna	nessuna	nessuna			
H	A	A	A			
	nessuna	nessuna	nessuna			
I	A	A	A			
	nessuna	nessuna	nessuna			
L	A	A	A			
	nessuna	nessuna	nessuna			
M	A	A	A			
	nessuna	nessuna	nessuna			

Frane

LEGENDE		Probabilità' di accadimento e scenario	Scenario di innesco colate detritiche (debris flow)	
Scenario di innesco frane			A	I
A	ASSENTI	E' la possibilità che uno scenario di innesco si verifichi al raggiungimento/superamento dei valori soglia. La probabilità è proporzionale all'entità del superamento del valore soglia. nessuna i valori soglia non sono raggiunti bassa raggiungimento e superamento del 10% del valore soglia media superamento del valore soglia dall'11% al 30% alta superamento del valore soglia dal 31% al 50% molto alta superamento del valore soglia maggiore di 51%	A	Inneschi assenti
I	ISOLATI (1-2/km ²)		I	Possibili inneschi isolati che interessano limitati settori delle valli alpine
P	POCO O MODERATAMENTE DIFFUSI (3-10/km ²)		P	Possibili inneschi poco diffusi che interessano discreti settori delle valli alpine
D	DIFFUSI O MOLTO DIFFUSI (>10/km ²)		D	Possibili inneschi diffusi che interessano estesi settori delle valli alpine

Lo scenario è sempre da leggersi unitamente al livello di probabilità di accadimento

LOLO dell'evento, città, gg mese anno (vai menu inserisci pie di pagina)

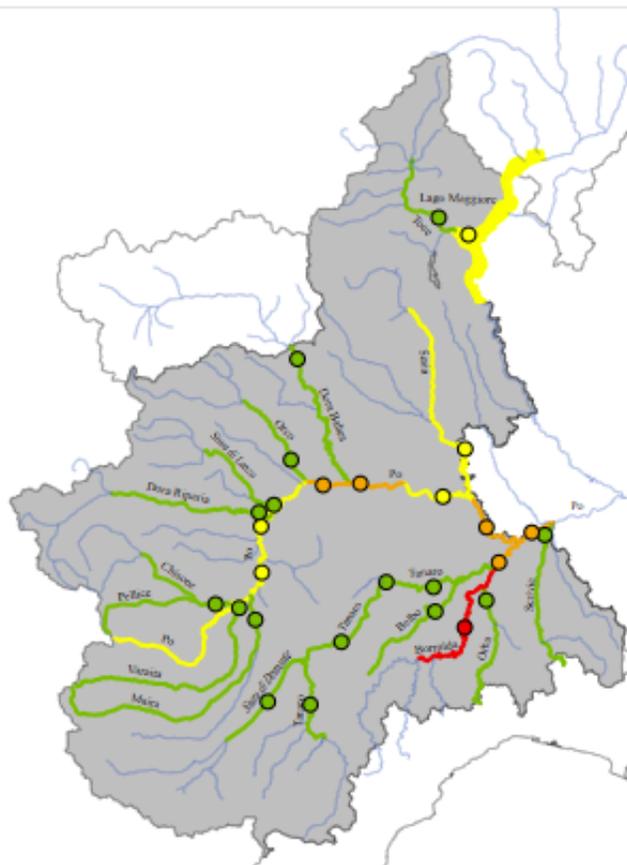


LA PREVISIONE DELLE PIENE FLUVIALI

Valutazioni emesse domenica 27/10/2024 alle ore 10:00

Cerca comune per evidenziarlo nella mappa

es. Torino



Mappa sensibile. Selezionando gli elementi e' possibile avere informazioni aggiuntive

Sulla mappa e sulla tabella e' visualizzato il colore riferito alla criticita' massima in 36 ore.

Corso acqua	Stazione
Maira	Racconigi
Varaita	Polonghera
Pellice	Villafranca
Dora Riparia	Torino
Stura di Lanzo	Torino
Orco	S. Benigno
Dora Baltea	Tavagnasco
Sesia	Palestro
Toce	Candoglia
Stura di Demonte	Fossano
Belbo	Castelnuovo
Bormida	Cassine
Orba	Basaluzzo
Tanaro	Farigliano
Tanaro	Alba
Tanaro	Asti
Tanaro	Masio
Tanaro	Montecastello
Scivia	Guazzora
Po	Carignano
Po **	Torino - Murazzi
Po	San Sebastiano
Po	Crescentino
Po	Casale Monferrato
Po	Valenza
Po	Isola S. Antonio
Lago Maggiore *	Verbania

Piense

Legenda di criticità

A	Assente: Valori di portata minori del valore di riferimento 1
O	Ordinaria: la portata occupa tutta la larghezza del corso d'acqua con livelli sensibilmente al di sotto del piano campagna; bassa probabilità di fenomeni di esondazione, prestare attenzione all'evoluzione della situazione. Valori di portata compresi tra i valori di riferimento 1 e 2. Con riferimento alla perimetrazione del PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico) la piena transita generalmente all'interno della Fascia Fluviale A.
M	Moderata: la portata occupa l'intera sezione fluviale con livelli d'acqua prossimi al piano campagna; alta probabilità di fenomeni di inondazione limitati alle aree golenali e moderati fenomeni di erosione. Valori di portata compresi tra i valori di riferimento 2 e 3. Con riferimento alla perimetrazione del PAI la piena transita generalmente all'interno della Fascia Fluviale B.
E	Elevata: la portata non può essere contenuta nell'alveo; alta probabilità di fenomeni di inondazione estesi alle aree distali al corso d'acqua e di intensi fenomeni di erosione e di alluvionamento. Valori di portata maggiori del valore di riferimento 3. Con riferimento alla perimetrazione del PAI la piena può interessare anche porzioni della Fascia Fluviale C.

Governo delle piene del Po: unità di comando e controllo



ottobre 2000: Sala Situazione
Rischi Naturali



25 novembre 2016: Centro Regionale
di coordinamento Tecnico Idraulico

Dal monitoraggio alla definizione del pericolo a scala comunale

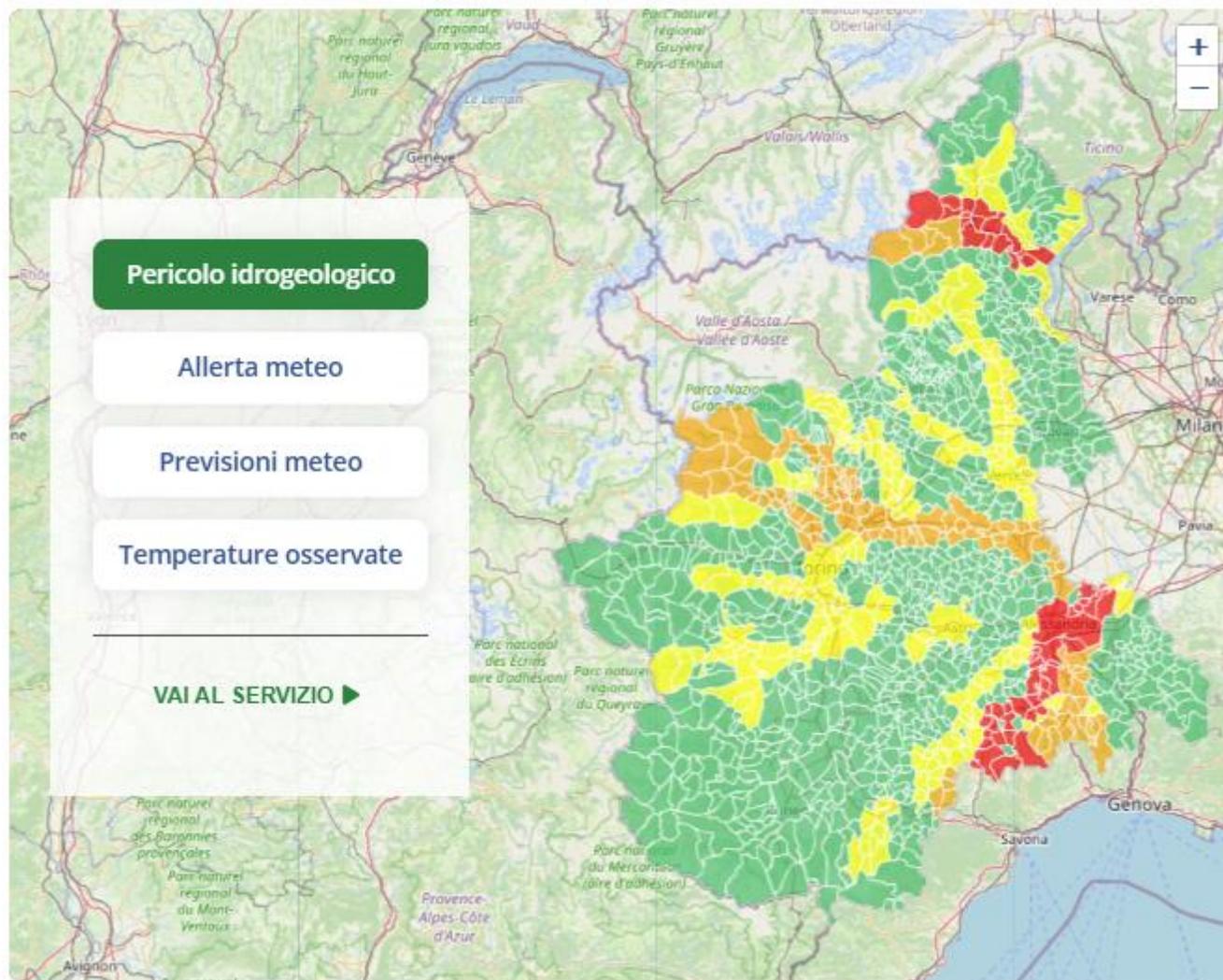
Pericolo

II PERICOLO ATTUALE RISCHIO IDROGEOLOGICO

riporta una reale condizione di pericolo in atto sul territorio comunale derivante da un superamento strumentale di soglie registrato dai pluviometri (entro 15 km dal comune) o dagli idrometri della rete idrografica gestita da Arpa Piemonte.

ROSSO		Numerosi o estesi effetti sul territorio
ARANCIONE		Effetti rilevanti sul territorio
GIALLO		Effetti localizzati sul territorio
VERDE		Assenza di effetti significativi prevedibili sul territorio

Aggiornamento automatico del pericolo attuale ogni 15 minuti



DAGLI SCENARI ALLE FASI OPERATIVE

Scenari d'evento

ALLERTA DI TIPO

VERDE

GIALLA

ARANCIONE

ROSSA

Fase previsionale



Azioni di protezione civile

FASI OPERATIVE

ATTENZIONE

PREALLARME

ALLARME

La fase monitoraggio e sorveglianza
Può portare ad **alzare** la fase operativa del singolo ente

I prodotti per i siti dei comunali

Sono disponibili i widget per i singoli comuni con

ALLERTA METEO-IDROGEOLOGICA emessa dal **Centro Funzionale** di Arpa Piemonte ogni giorno e valida per le 36 ore successive e relativa **FASE OPERATIVA** emessa dal **comune**.



- ALLERTA ROSSA
- **ALLERTA ARANCIONE**
- ALLERTA GIALLA
- NESSUNA ALLERTA

Alessandria

LIVELLI DI ALLERTA PREVISTO Emesso il 2024-10-27	27/10	28/10
Idrogeologico	GIALLO	GIALLO
Idraulico	ARANCIONE	GIALLO
Temporali	VERDE	VERDE
Neve	VERDE	VERDE
Valanghe	BIANCO	BIANCO

LIVELLI DI ALLERTA: da bollettino Arpa n° 312/2024
Zona Piemonte: Piem-G

LIVELLO DI PERICOLO: in base ai valori di pioggia e/o livelli dei corsi d'acqua misurati nelle ultime 24h dalla rete meteoidrografica regionale

LIVELLO DI PERICOLO ATTUALE aggiornato il 2024-10-27 20:45	ROSSO
---	-------

FASE OPERATIVA COMUNALE ATTUATA aggiornata il 2024-10-27 14:31	Preallarme
--	------------