L’emergenza ecoclimatica: le attività di Arpa Piemonte

Direttore Generale Ing. Angelo Robotto

Consiglio Regionale del Piemonte

21 febbraio 2022

Il clima sta cambiando – aspetti rilevanti

Molti di questi cambiamenti non trovano riscontro negli scorsi due millenni

Per questo il riscaldamento globale viene definito nel rapporto “virtualmente certo” (probabilità > 99%)

E’ “estremamente probabile” (95-100%) che **l’attività antropogenica** sia la causa dominante del riscaldamento osservato fin dalla metà del XX secolo

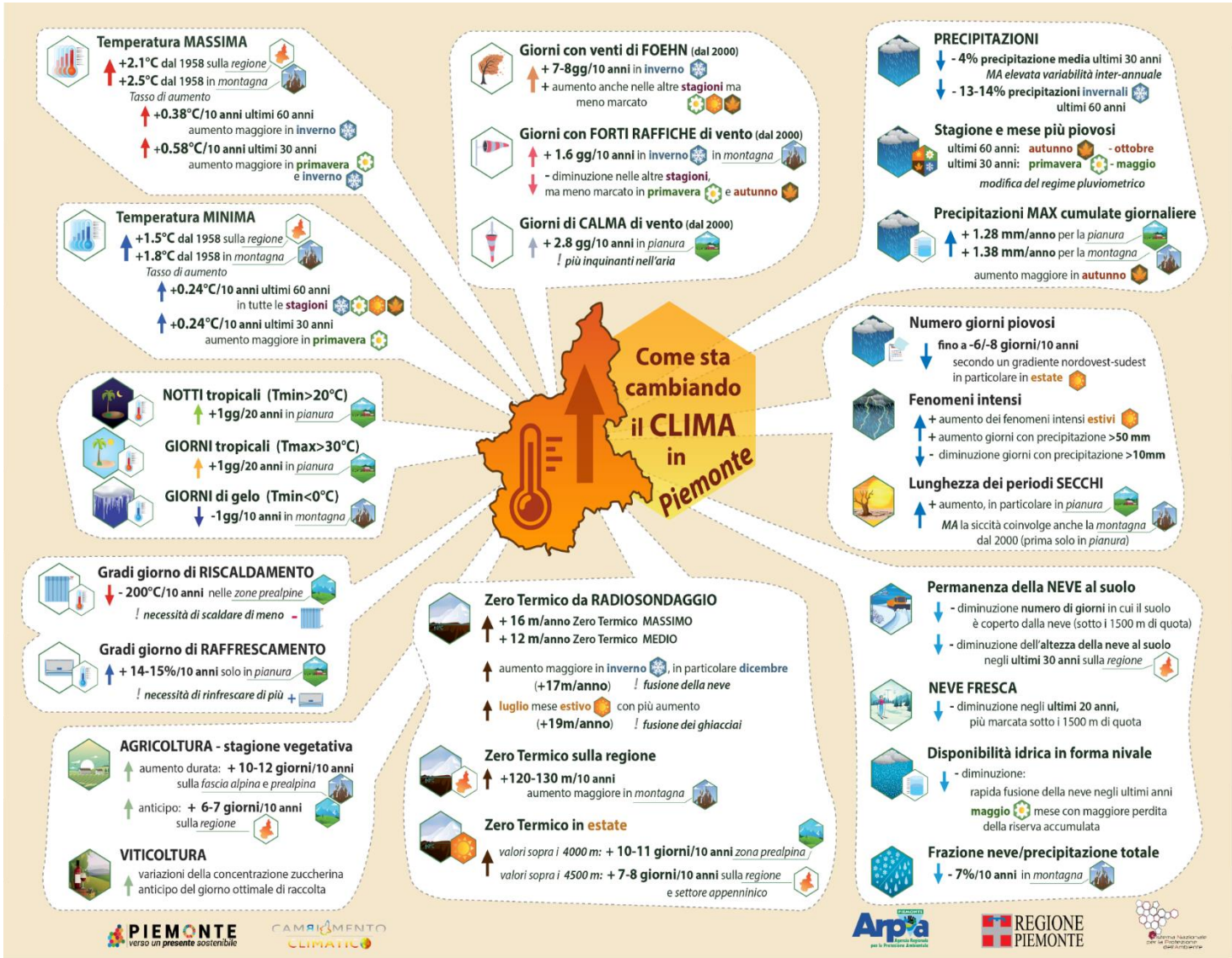
Il **tasso di riscaldamento globale** è superiore a quello degli ultimi 1300 anni (…2000)

I **tassi regionali** di riscaldamento in Europa, Nord America e nell’Artico sono superiori rispetto alla media globale.

Sovrapposti ad un trend lineare, si verificano sempre più frequenti **superamenti di record**

Si tratta di un cambiamento ad oggi mai affrontato dall’umanità

Come cambia il CLIMA in Piemonte



Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Temperatura

Temperatura MASSIMA

+2.1°C dal 1958 sulla *regione*

+2.5°C dal 1958 in *montagna*

Tasso di aumento

+0.38°C/10 anni ultimi 60 anni
aumento maggiore in **inverno**

+0.58°C/10 anni ultimi 30 anni
aumento maggiore in **primavera** e **inverno**

Temperatura MINIMA

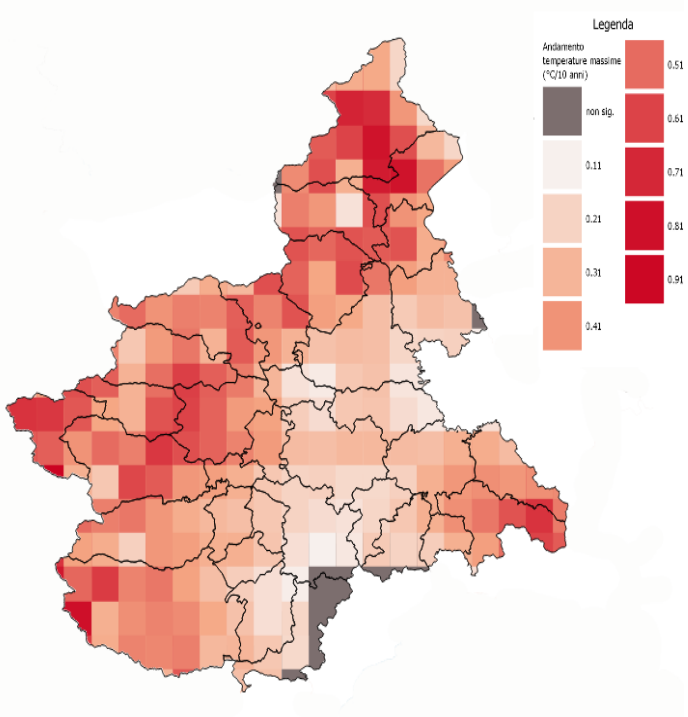
+1.5°C dal 1958 sulla *regione*

+1.8°C dal 1958 in *montagna*

Tasso di aumento

+0.24°C/10 anni ultimi 60 anni
in tutte le **stagioni**

+0.24°C/10 anni ultimi 30 anni
aumento maggiore in **primavera**



L'aumento di temperatura è più evidente in montagna

Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Temperatura

NOTTI tropicali (Tmin>20°C)
↑ **+1gg/20 anni** in *pianura*

GIORNI tropicali (Tmax>30°C)
↑ **+1gg/20 anni** in *pianura*

GIORNI di gelo (Tmin<0°C)
↓ **-1gg/10 anni** in *montagna*

Gradi giorno di RISCALDAMENTO
↓ **- 200°C/10 anni** nelle *zone prealpine*
! *necessità di scaldare di meno* -

Gradi giorno di RAFFRESCAMENTO
↑ **+ 14-15%/10 anni** solo in *pianura*
! *necessità di rinfrescare di più* +

AGRICOLTURA - stagione vegetativa
↑ aumento durata: **+ 10-12 giorni/10 anni**
sulla *fascia alpina e prealpina*
↑ anticipo: **+ 6-7 giorni/10 anni**
sulla *regione*

VITICOLTURA
↑ variazioni della concentrazione zuccherina
anticipo del giorno ottimale di raccolta

Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Vento

Giorni con venti di FOEHN (dal 2000)

↑ **+ 7-8gg/10 anni** in **inverno**

+ aumento anche nelle altre **stagioni** ma meno marcato

Giorni con FORTI RAFFICHE di vento (dal 2000)

↑ **+ 1.6 gg/10 anni** in **inverno** in *montagna*

↓ **-** diminuzione nelle altre **stagioni**, ma meno marcato in **primavera** e **autunno**

Giorni di CALMA di vento (dal 2000)

↑ **+ 2.8 gg/10 anni** in *pianura*

! *più inquinanti nell'aria*

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Pioggia

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

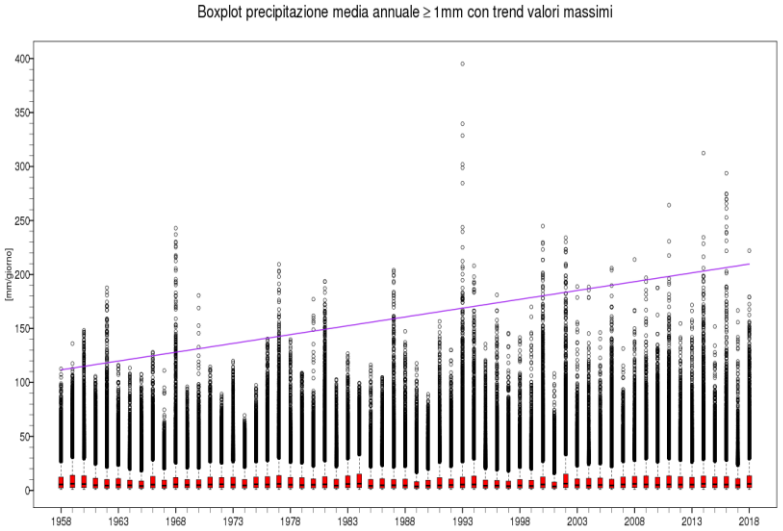
Fenomeni intensi

+ 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*)

Precipitazioni intense



Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Neve

Permanenza della NEVE al suolo

- diminuzione **numero di giorni** in cui il suolo è coperto dalla neve (sotto i 1500 m di quota)
- diminuzione dell'**altezza della neve al suolo** negli **ultimi 30 anni** sulla *regione*

NEVE FRESCA

- diminuzione negli **ultimi 20 anni,** più marcata sotto i 1500 m di quota

Disponibilità idrica in forma nivale

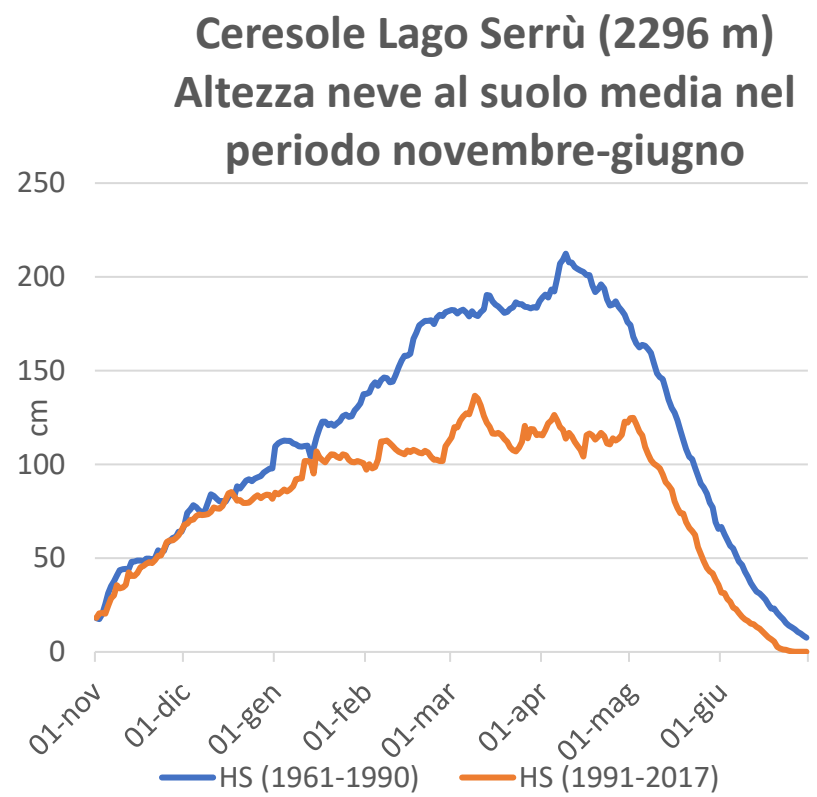
- diminuzione:

rapida fusione della neve negli ultimi anni

maggio mese con maggiore perdita della riserva accumulata

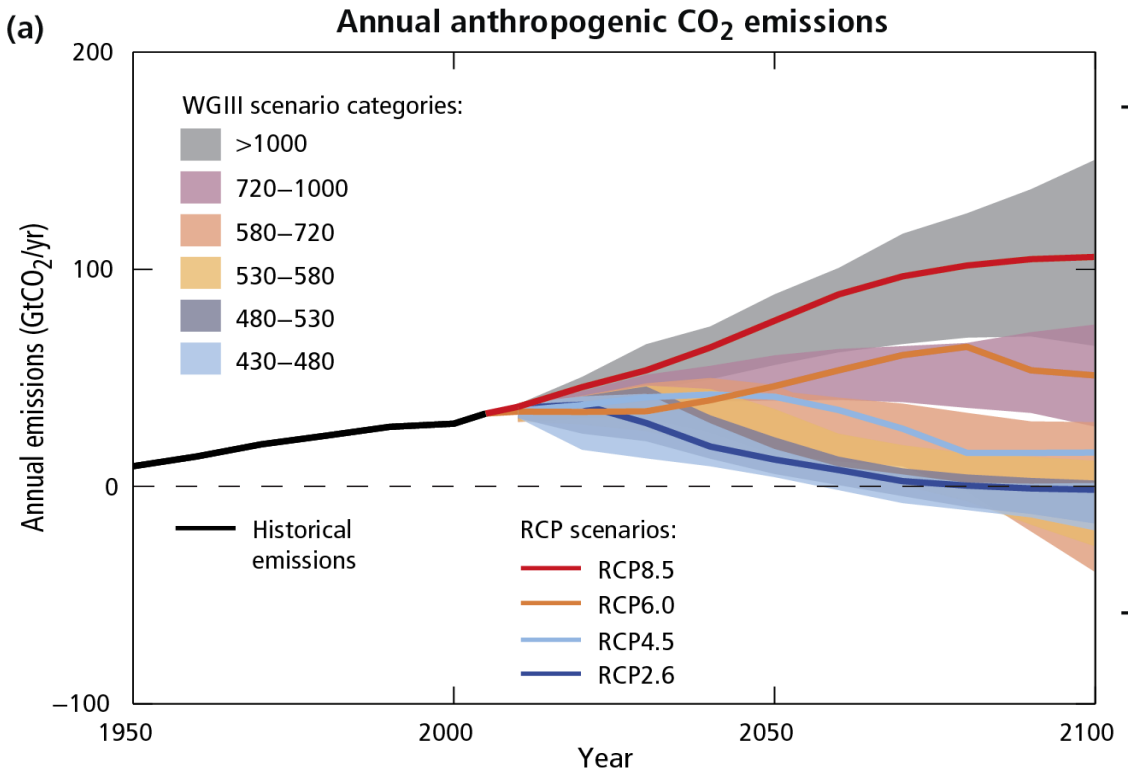
Frazione neve/precipitazione totale

- **7%/10 anni** in *montagna*



diminuisce l'altezza media delle **neve al suolo** e la lunghezza della stagione nevosa si è ridotta

Scenari climatici futuri



RCP4.5 (stabilizzazione medio-basso) entro il 2070 le emissioni di CO2 scendono al di sotto dei livelli attuali e la concentrazione atmosferica si stabilizza entro la fine del secolo a circa il doppio dei livelli pre-industriali.

RCP 8.5 – (emissioni elevate) entro il 2100, le concentrazioni di CO2 sono triplicate o quadruplicate rispetto ai livelli pre-industriali

Temperatura

Pioggia/neve

Precipitazioni

elevata variabilità inter-annuale

Ciclo annuale della precipitazione

- modifica del regime pluviometrico
- ↓ **diminuzione in primavera** (non è più la stagione più piovosa)
- **mesi più asciutti: luglio** e **dicembre**
- **lieve incremento: gennaio** e **febbraio**

Precipitazione cumulata stagionale

- ↑ **+ 10-15%** in **inverno** fino a **+20%** per la *montagna* nel periodo 2041-2070
- ↓ diminuzione in **estate** sulle pianure meridionali e sul Verbano
- ↑ lieve aumento sul Cuneese nel periodo 2011-2040

Numero giorni piovosi:

- ↓ **- 4-5** giorni piovosi con precipitazioni > 1 mm
- ↑ **+10-20%** dei giorni piovosi con precipitazioni > 30 mm
- ↑ incremento delle precipitazioni più intense

Lunghezza dei periodi secchi

↑ + tendenza all'**aumento**, con alternanza di periodi più piovosi e periodi secchi pluriennali a fine secolo

- la siccità coinvolge alche la *montagna* con una diminuzione dei periodi piovosi più accentuata

Indice di precipitazione standard (SPI)

- grande variabilità inter-annuale
- alternanza di periodi siccitosi e periodi piovosi

Frazione neve/precipitazione totale

↓ **- diminuzione**

da **0.5 - 0.7** fino a **0.2 - 0.3** a metà secolo

0.2 - 0.3 a fine secolo in aree limitate

Evapotraspirazione potenziale

↑ **+ 133 mm /10anni**

+ 8% nel corso del secolo

Altri impatti

Potenziale di incendio boschivo

+ aumento marcato

dei valori estremi della distribuzione di FWI (Fire Weather Index), soprattutto durante la stagione vegetativa

- *stagione non vegetativa* (da novembre ad aprile):
  - **+ 25%** soprattutto sui rilievi intorno alla metà del secolo
- *stagione vegetativa* (da maggio ad ottobre):
  - **+ 30%** incremento fino a fine secolo, in particolare sul settore prealpino dalle Alpi Cozie fino alle Alpi Lepontine

Gradi giorno di riscaldamento

- diminuzione

- **- 15-20% max** nell'ultimo trentennio (2071-2100)
- nessun cambiamento di fascia climatica per le *zone montane* dove la precentuale di variazione è inferiore

Gradi giorno di raffrescamento

+ aumento

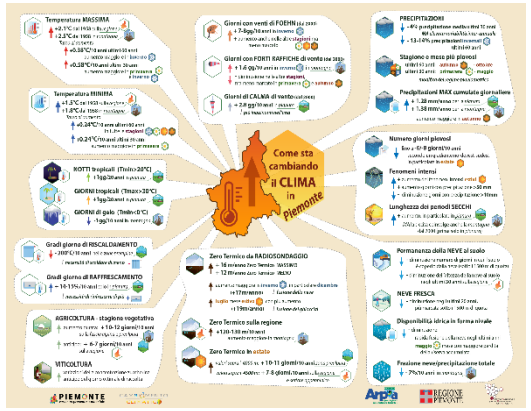
+ 75% nel 2011-2040

+ 150% nel 2041-2070

+200-300% nel 2071-2100 soprattutto sulla *fascia prealpina*

Il processo di valutazione del rischio climatico

Cambiamento climatico → **- Esposizione - Vulnerabilità (sensitività/resilienza)** → **Impatti** → **RISCHIO CLIMATICO**



Vulnerabilità
- **infrastrutturale**
- **ambientale**
- **socio-economica**
- **istituzionale**

Diretti
Indiretti
Sinergici fra loro
Sinergici con altri fattori

Esposizione
- **incremento popolazione suscettibile**
- **riduzione risorse finanziarie pubbliche**

probabilità che si verifichi un impatto	conseguenze dell'impatto				
	insignificanti	minori	moderate	importanti	catastrofiche
quasi certo	medio	medio	alto	estremo	estremo
probabile	basso	medio	alto	alto	estremo
possibile	basso	medio	medio	alto	alto
improbabile	basso	basso	medio	medio	medio
raro	basso	basso	basso	basso	medio

Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Cosa mette in campo Arpa Piemonte?

IL PORTALE SUL CLIMA IN PIEMONTE

https://webgis.arpa.piemonte.it/portale-sul-clima-in-piemonte

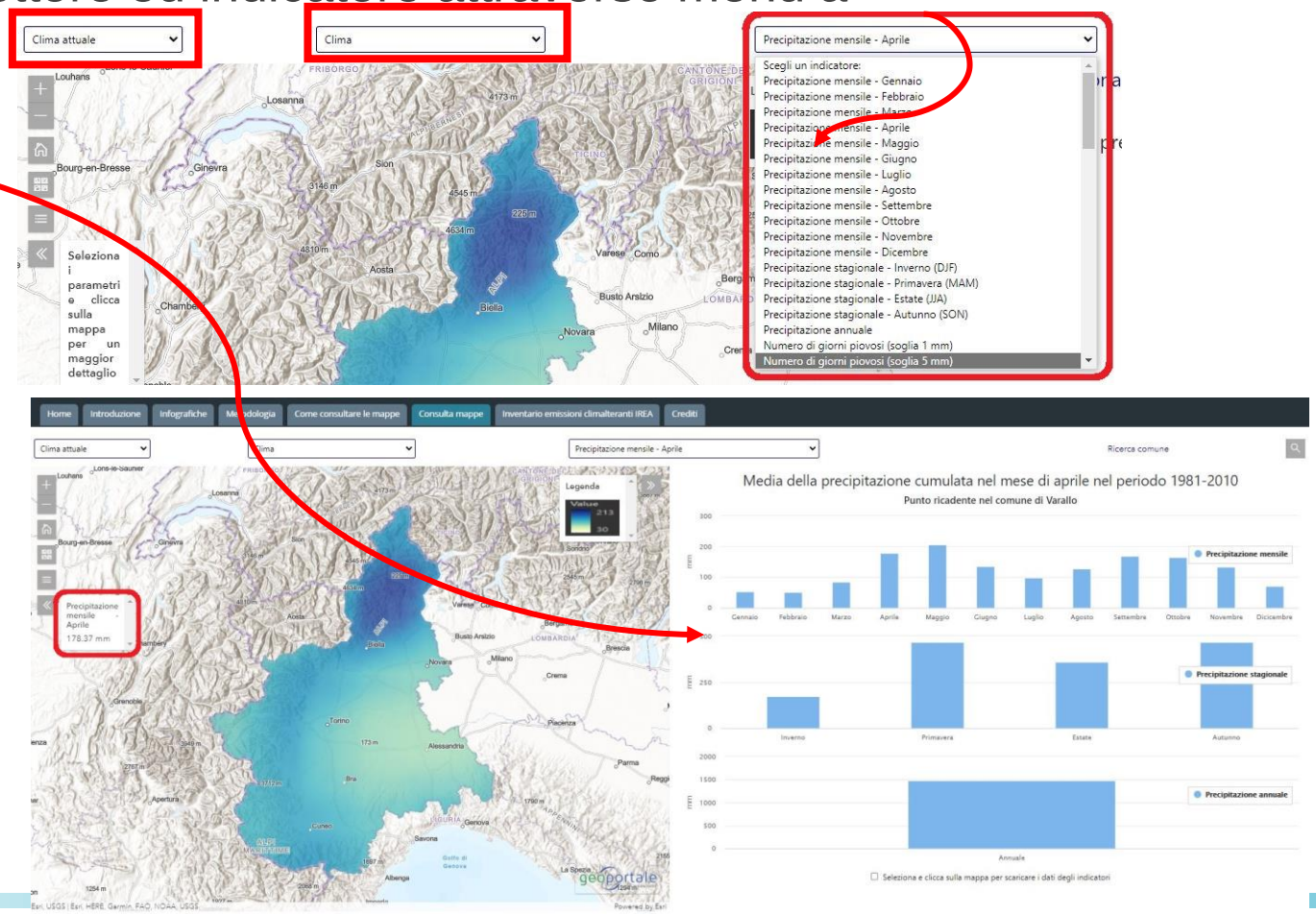
IL PORTALE SUL CLIMA IN PIEMONTE

- Oltre 350 indicatori relativi agli andamenti climatici del passato e agli scenari futuri ascrivibili a cinque settori tematici: *clima, agricoltura, foreste, salute, "energia e trasporti"*

- Una navigazione guidata per ambito, settore ed indicatore attraverso menu a tendina
- Mappe interrogabili con restituzione del comune «cliccato»

- Grafici per gruppi di indicatori
- Ricerca per comune

- Livelli aggiuntivi e mappe di base



Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

A cosa serve acquisire informazioni sul clima in forma di un rapporto clima?

1. Serve a creare un assessment di riferimento sul cc, un quadro di partenza omogeneo, che la Regione mette a disposizione

2. Serve come base per le attività di
- comunicazione pubblica
- educazione/formazione - comunicazione basata su dati e valutazioni a scala locale.

L'informazione risulta più efficace se si parla dei luoghi conosciuti, in cui si vive se e si mostrano i problemi che potranno sorgere

Dov'è possibile reperirle?

Il rapporto sul clima regionale è disponibile qui:

www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/cambiamento-climatico/cambiamento-climatico-piemonte

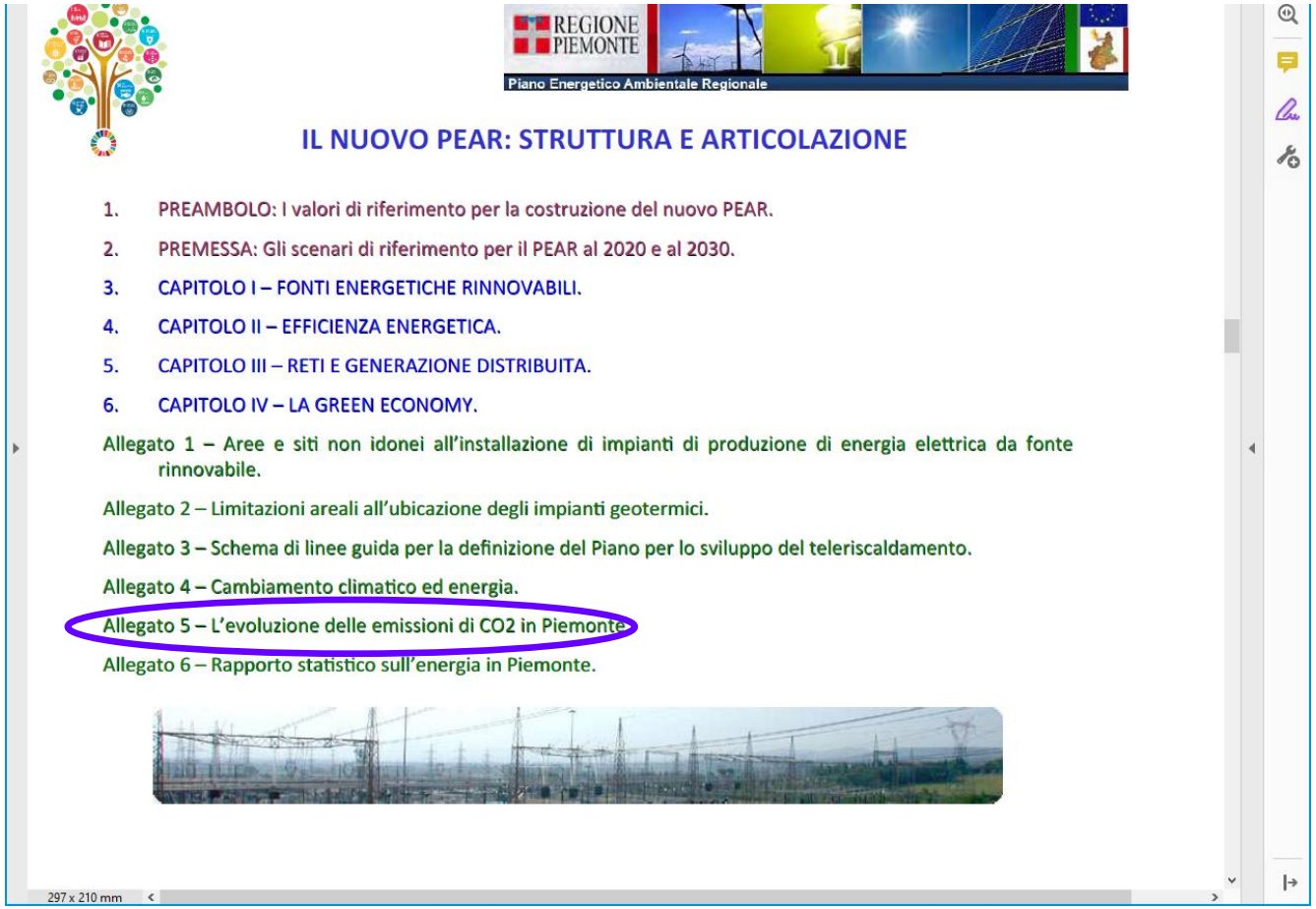
Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

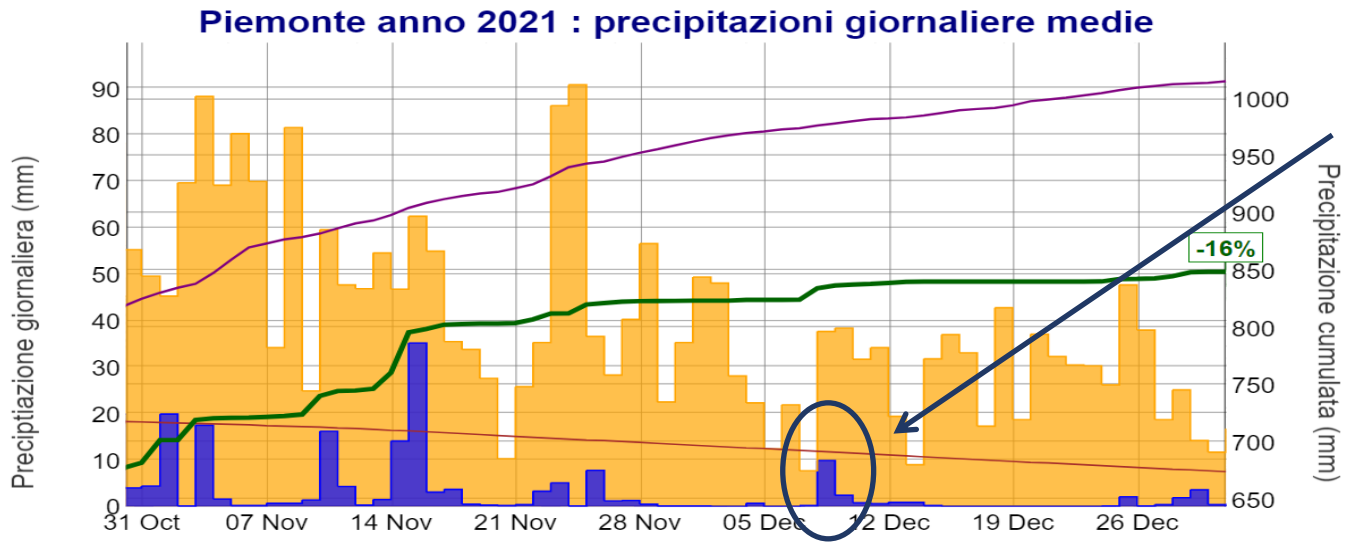
Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

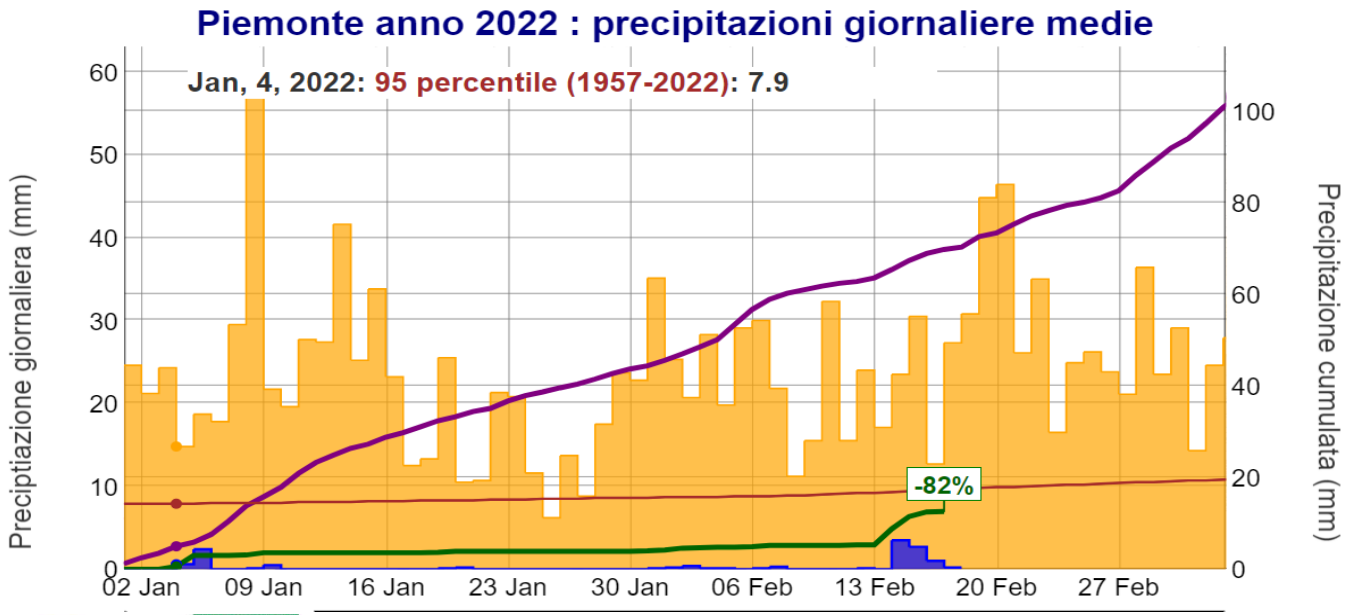
Come può il quadro climatico essere utilizzato per programmare, pianificare, progettare processi, prodotti o servizi?

Esempio

Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)







Ultima pioggia significativa:
8 dicembre 2021

RANK	DATA INIZIO	DATA FINE	GIORNI
1	12/11/1999	27/03/2000	137
2	05/01/1997	26/04/1997	112
3	29/11/1980	15/03/1981	107
4	28/12/2004	25/03/2005	88
5	03/12/1988	23/02/1989	83
6	10/12/1992	27/02/1993	80
7	22/01/2003	09/04/2003	78
8	24/01/1973	08/04/1973	75
9	**09/12/2021**	**20/02/2022**	**74**
9	29/10/2015	10/01/2016	74
11	06/12/1966	16/02/1967	73
11	12/11/2001	23/01/2002	73
13	26/10/1998	30/12/1998	66
14	04/09/1997	04/11/1997	62
15	07/06/1984	06/08/1984	61
15	11/11/1994	10/01/1995	61

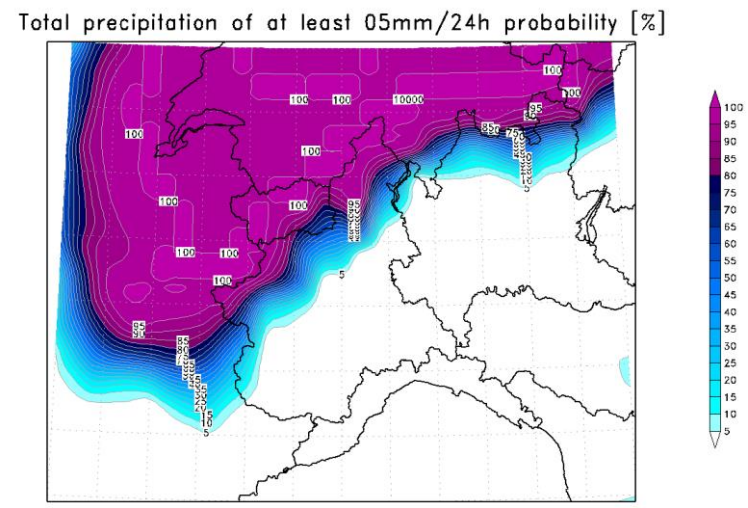
Al **20 febbraio 2022**, **9° posto** come periodo secco* (pioggia sul Piemonte < 5 mm) più lungo negli ultimi 65 anni (alla pari con il 2016)

Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

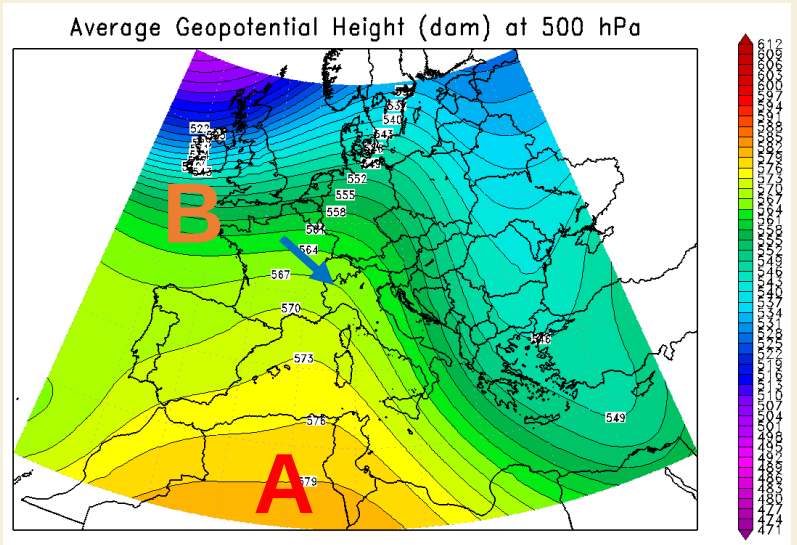
TENDENZE NEI PROSSIMI GIORNI / SETTIMANA

21-22 febbraio 2022: probabilità di precipitazioni > 5 mm / 24 h

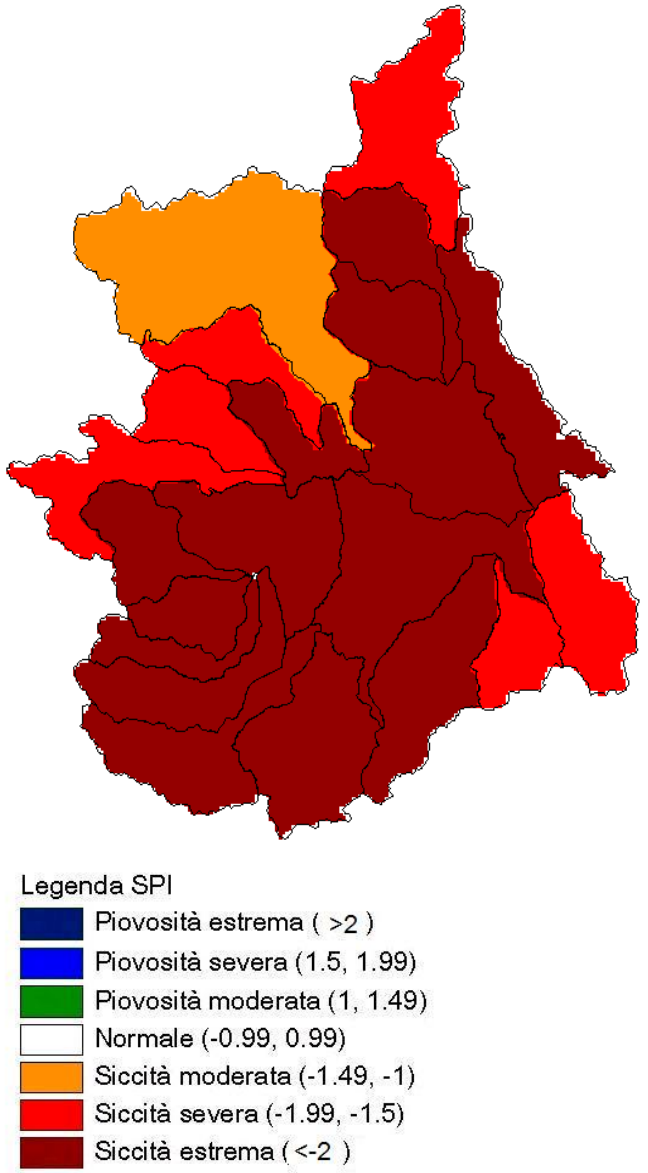


Nevicate moderate sulle Alpi NW attesi sui 15-30 cm

Settimana 23-27 febbraio 2022 prevalenza flusso poco umido da NW



ANOMALIA PRECIPITAZIONE (SPI 3 MESI) SCENARIO PIU' PROBABILE PER FEBBRAIO 2022



21 febbraio 2022

Arpa Piemonte Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente