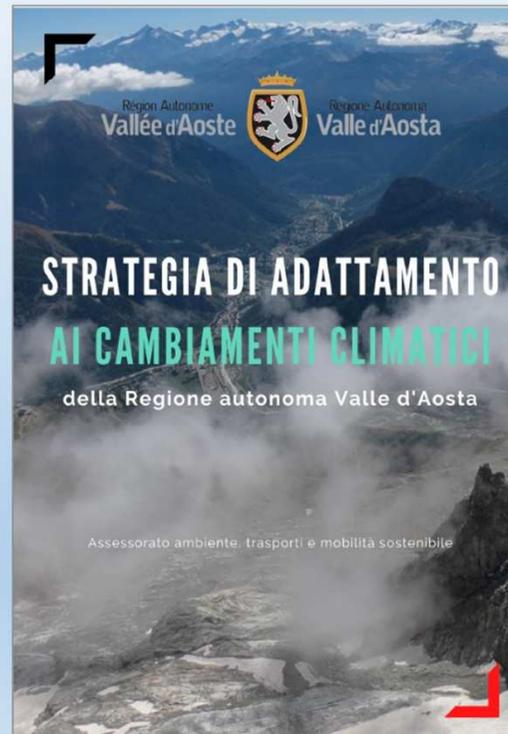


"Acqua, neve e ghiaccio: impatti del cambiamento climatico in Valle d'Aosta e prospettive future"



- ➔ La Regione ha operato insieme ad istituti e centri di competenza internazionali e riconosciuti a livello europeo per utilizzare i più aggiornati scenari climatologici disponibili nella comunità scientifica, sfruttando i maggiori centri di calcolo europei al fine di calare tali scenari nel contesto geografico e climatico della Valle d'Aosta e dell'arco alpino.
- ➔ Per la fornitura dei dati e l'interpretazione dei risultati ci si è avvalsi della ventennale esperienza nella comprensione dei processi idrologici e climatici tipici della Valle d'Aosta maturata nell'ambito del **Centro funzionale regionale**, di **Arpa Valle d'Aosta**, **Fondazione Montagna Sicura** e **Fondazione CIMA** che si occupano di tali temi e che per tale progetto hanno lavorato in sinergia.
- ➔ **Questo documento illustra in modo sintetico alcuni scenari di impatto dei cambiamenti climatici sul ciclo idrologico in Valle d'Aosta e dell'arco alpino.**

Come cambierà il clima in Valle d'Aosta e nell'arco alpino?

Dipende da quanto verranno ridotte le emissioni di CO2

Temperatura

- +1.5°C (2020-2050) -> +2°C (2070-2100) **scenario migliore**; +1.5°C (2020-2050) -> +4.5°C (2070-2100) **scenario peggiore**
- soprattutto **estate e autunno**
- omogeneo a **tutte le quote** (+2/3°C sopra i 2500m)

Precipitazioni

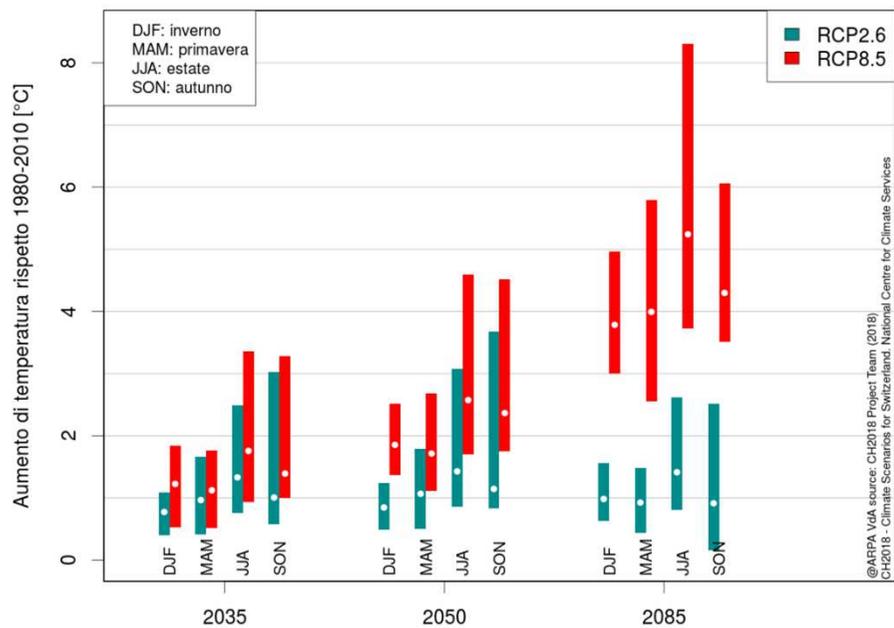
- **totali annuali** invariati (-5%/+10%)
- aumento precipitazioni **invernali** e riduzione precipitazioni **estive** (-10%/- 40%)
- minori precipitazioni **nevose**

Eventi estremi

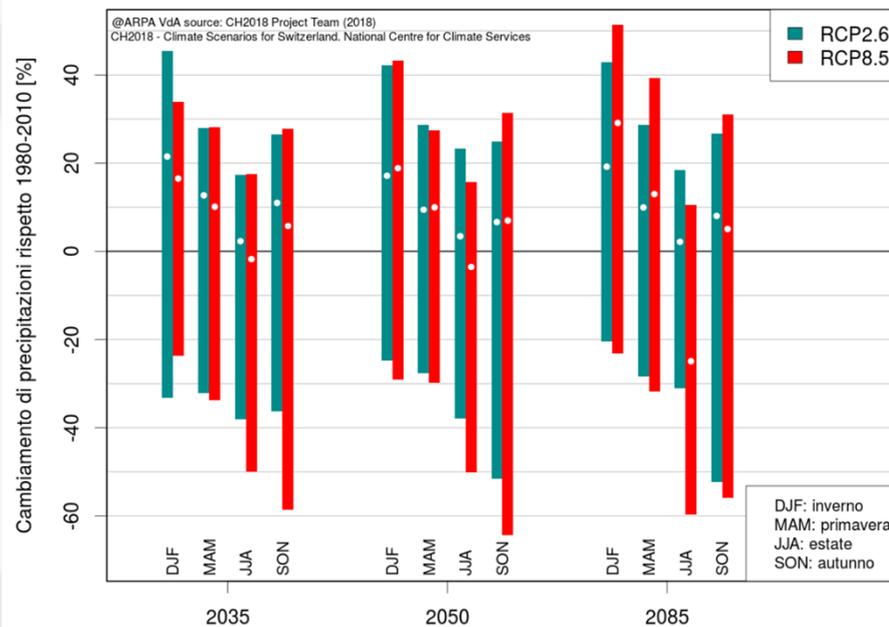
- aumento **ondate di calore** e riduzione **giorni di gelo in alta montagna**
- aumento frequenza ed intensità **precipitazioni intense**

Come cambierà il clima in Valle d'Aosta?

Temperatura



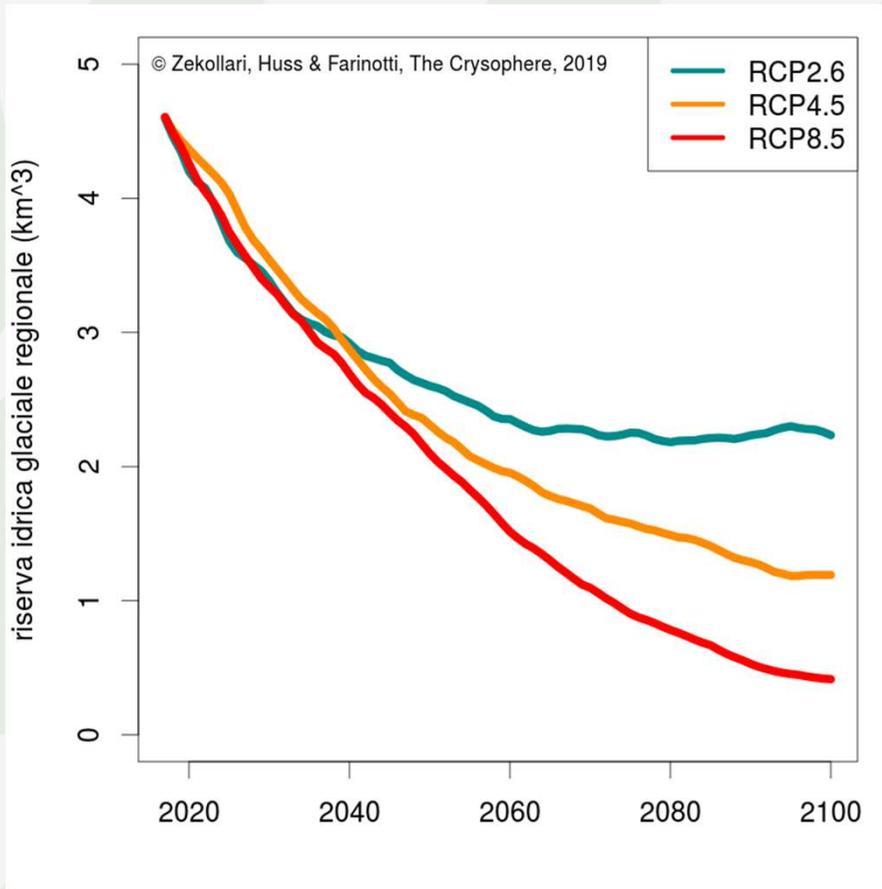
Precipitazione



Avremo meno neve? Sì

- soprattutto a bassa quota (sotto i **2000/2300 m**)
- riduzione della **durata della neve al suolo**: al 2050, -15/20 giorni a 2000 m e - 10/15 giorni a 2500 m
- riduzione dell'**altezza media** del manto nevoso del 25-35% (1500-2000 m)
- **riserva idrica contenuta nella neve (SWE)**: riduzione del 20-50% ed un anticipo della fase di fusione di circa un mese

Cosa accadrà ai ghiacciai?



- **continueranno a fondere** e quindi a ritirarsi
- molti ghiacciai **sotto i 3000/3500 m di quota scompariranno**
- si perderà almeno il **50% della riserva idrica residua** contenuta nei ghiacciai
- il **contributo glaciale alla portata dei torrenti** diminuirà di conseguenza (30-60%)

Cosa sta accadendo alla criosfera?



RISCHIO GLACIALE

METEO



sottoZERO



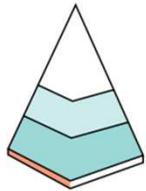
RISORSA IDRICA NIVALE
(SNOW WATER EQUIVALENT)

GHIACCIAI

PERMAFROST

Cosa sta accadendo alla criosfera?

GHIACCIAI



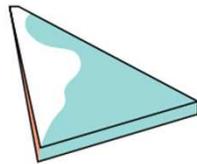
NUMERO
DI GHIACCIAI

VALORE 2020

184

VALORE 1999

216



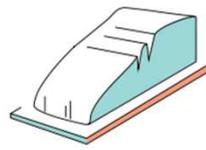
SUPERFICIE

VALORE 2020

120 km²

VALORE 1999

154 km²



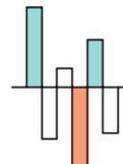
VARIAZIONE FRONTALE

VALORE 2020

-15 m

VALORE MEDIO NEL PERIODO 2000-2020

-21 m



BILANCIO
DI MASSA

VALORE 2020

-603 mm w.e.

VALORE MEDIO NEL PERIODO 2000-2020

-977 mm w.e.

LEGGERE IL DATO

41 ghiacciai persi in 20 anni.

34 km² persi in 21 anni, pari ad una riduzione di 1.6 km² all'anno. In 20 anni, sul territorio regionale è stato perso il 22% della superficie glaciale.

Nel 2020 le fronti dei ghiacciai osservati si sono ritirate mediamente di 15 m: un altro anno negativo, seppur meno sfavorevole degli anni precedenti.

L'ultimo ventennio è stato un periodo molto negativo per i ghiacciai. In Valle d'Aosta il 2020 è stato un anno meno sfavorevole rispetto agli ultimi 20 anni; tuttavia anche quest'anno i ghiacciai hanno ulteriormente perso massa (ghiaccio).

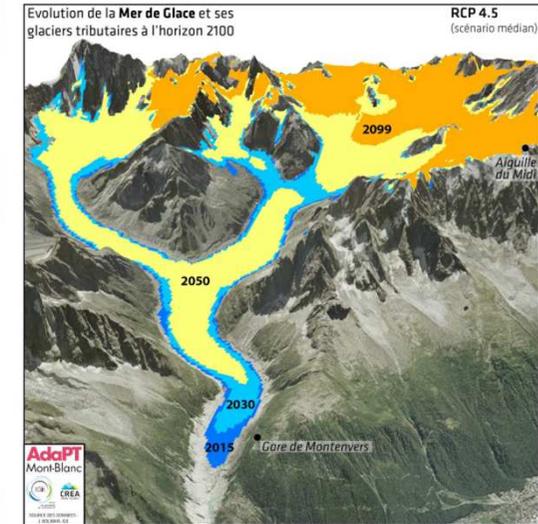
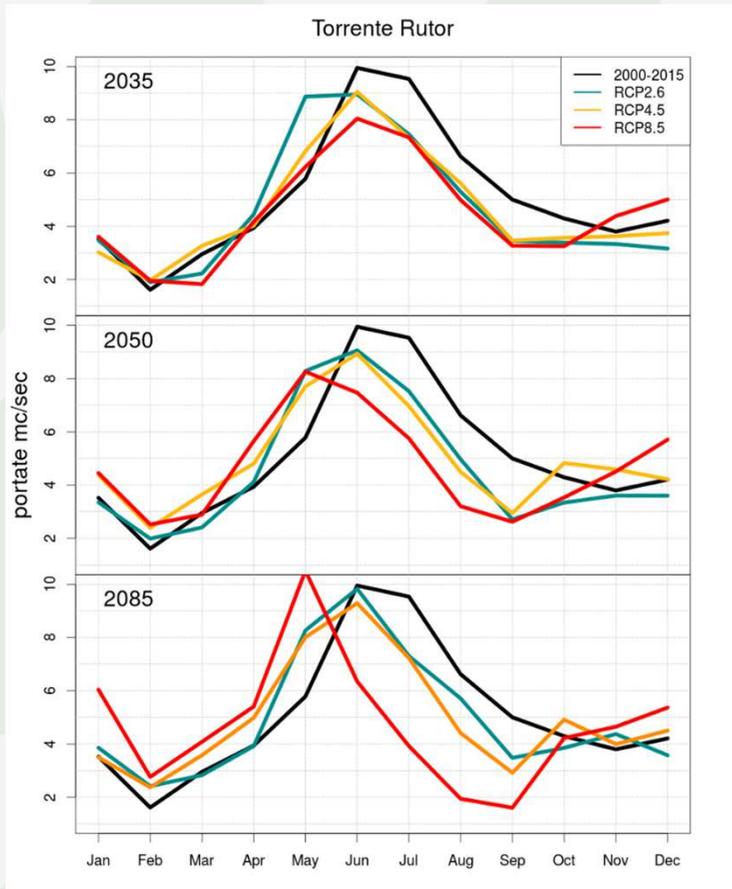


Figura 2.5. Evoluzione della Mer de Glace (valle di Chamonix) modellata nel 2030, 2050 e 2099 sulla base di dati climatici e parametri fisici del ghiacciaio. Il ritiro della fronte della Mer de Glace è anche accompagnato da una significativa riduzione del suo spessore. L'immagine di sfondo è tratta da foto aeree dell'IGN risalenti al 2008.

- aumento di fenomeni come lo **svuotamento di laghi glaciali** o la **destabilizzazione delle fronti di ghiacciai temperati**;
- **degradazione del permafrost** con aumento della **destabilizzazione delle pareti rocciose**;
- **effetto sinergico ed additivo dei pericoli naturali**, in un contesto di alta montagna

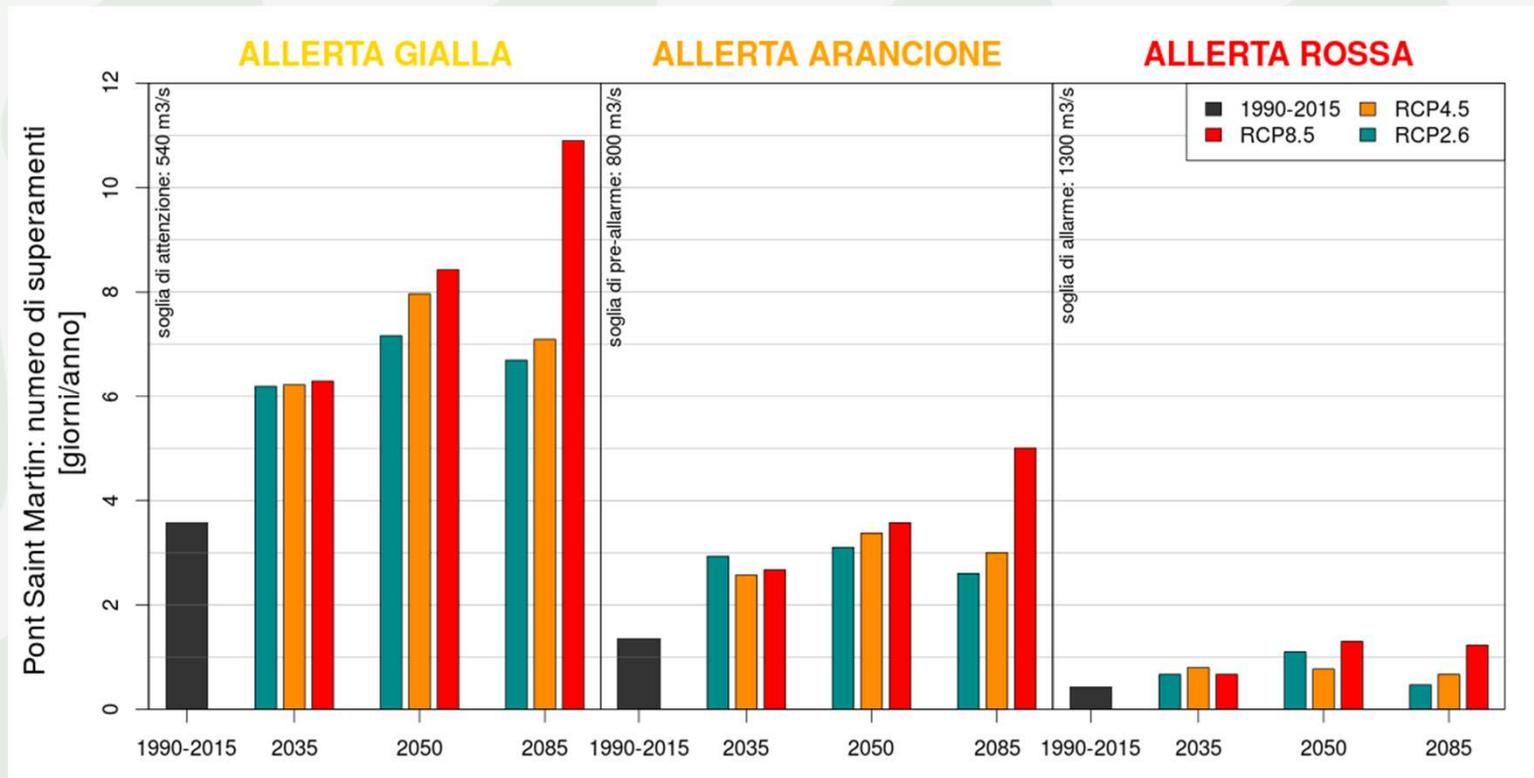
Cambierà la portata d'acqua nei torrenti?



- **più acqua in autunno e inverno e meno acqua in estate**
- dipende dalla tipologia di torrente e dai singoli bacini:
 - **tratti iniziali torrenti delle vallate laterali (media ed alta Valle) e tratto alto della Dora Baltea:** i) aumento delle portate autunnali ed invernali, ii) anticipo della fase di morbida e del periodo di portata massima (15/45 giorni) e iii) riduzione delle portate estive (-30/60%)
 - **vallate laterali a quota minore, tratto basso della Dora Baltea:** impatti minori; riduzione delle portate estive (\pm 10-30%); aumento delle portate invernali (+20/40%)

... quindi diminuirà il rischio alluvioni? No

- il numero di giorni all'anno in **allerta gialla e arancione** aumenterà di **3/4 volte**
- il numero di giorni in **allerta rossa** aumenterà di **2/3 volte**

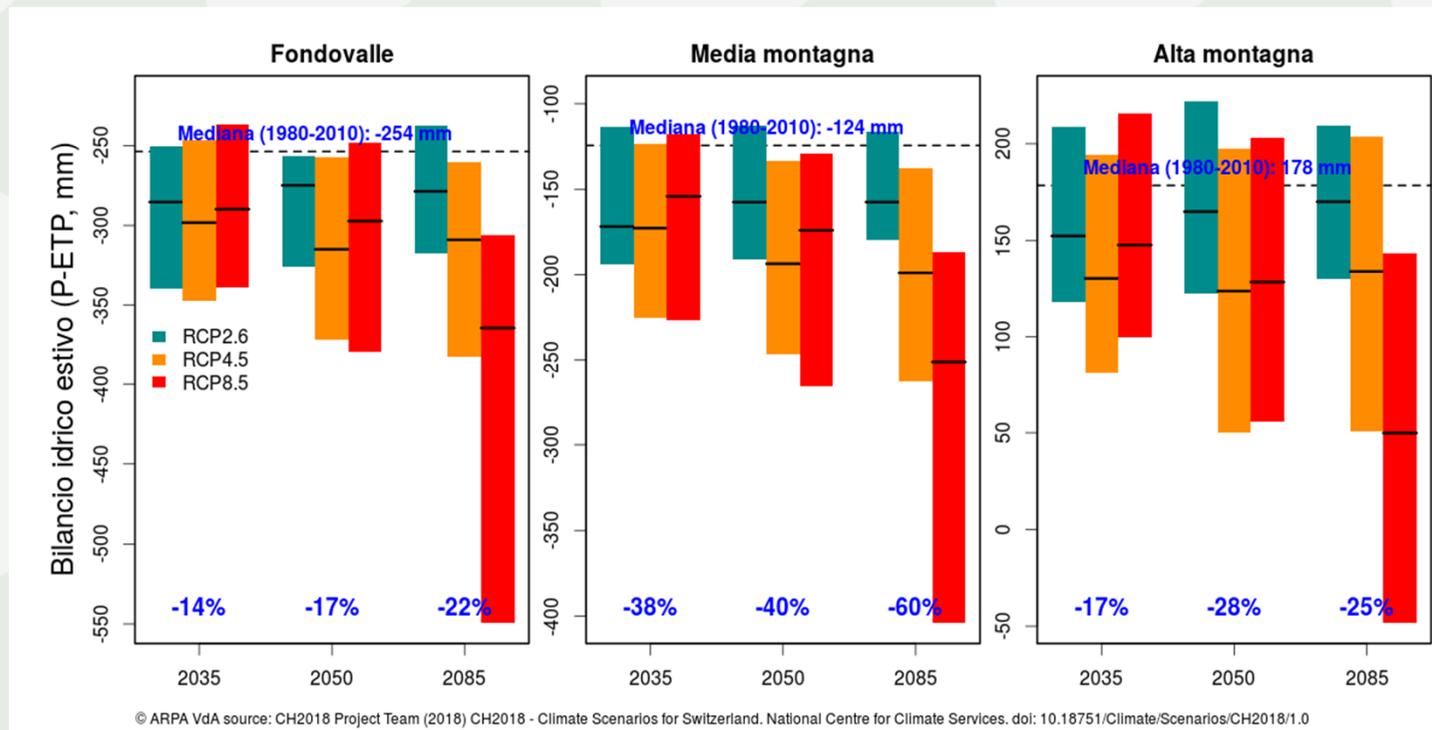


Relazioni con il settore idroelettrico

- il cambiamento climatico è uno dei **driver fondamentali** dei mercati energetici
- gli effetti del cambiamento climatico si sovrappongono sempre ad **altre pressioni** che ruotano attorno al tema della risorsa idrica (governance, prezzi energia, demografia, trend economici, climate policies ...)
- l'evoluzione del regime idrologico impatterà sulla produzione idroelettrica in modo differenziato in funzione della tipologia degli impianti.
 - **impatti ridotti per gli impianti dotati di invaso a modulazione stagionale** (35-40% della potenza installata in regione)
 - **impianti ad acqua fluente** o dotati di invasi molto piccoli a modulazione giornaliera sono invece **più vulnerabili**
- sviluppo e l'applicazione di pratiche di **gestione ed adattamento innovative**
- in un contesto di decarbonizzazione dell'economia e di raggiungimento della carbon neutrality, la produzione idroelettrica a carico degli impianti con invaso rappresenta un **asset strategico fondamentale**

Aumenterà il fabbisogno irriguo? Sì

- aumento del **20-40%** del fabbisogno irriguo estivo
- aumento soprattutto in media montagna: **area prato-pascoliva**

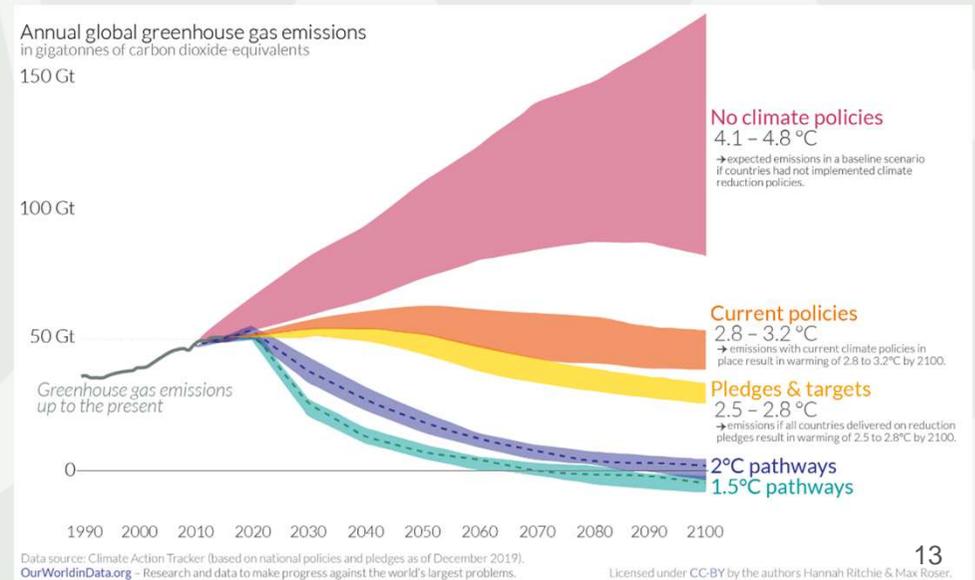
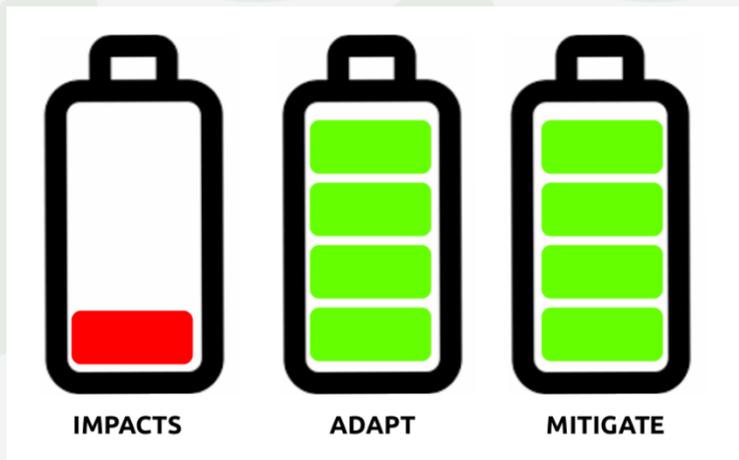


Non sono un po' catastrofiste queste previsioni? No

Le analisi sono state condotte utilizzando dati, metodi e modelli robusti e rigorosi

L'entità degli impatti dipenderà da:

- 1) le azioni di **mitigazione** delle emissioni (cfr. Strategia Fossil Fuel Free VdA)
- 2) le azioni di **adattamento** (cfr. Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici)

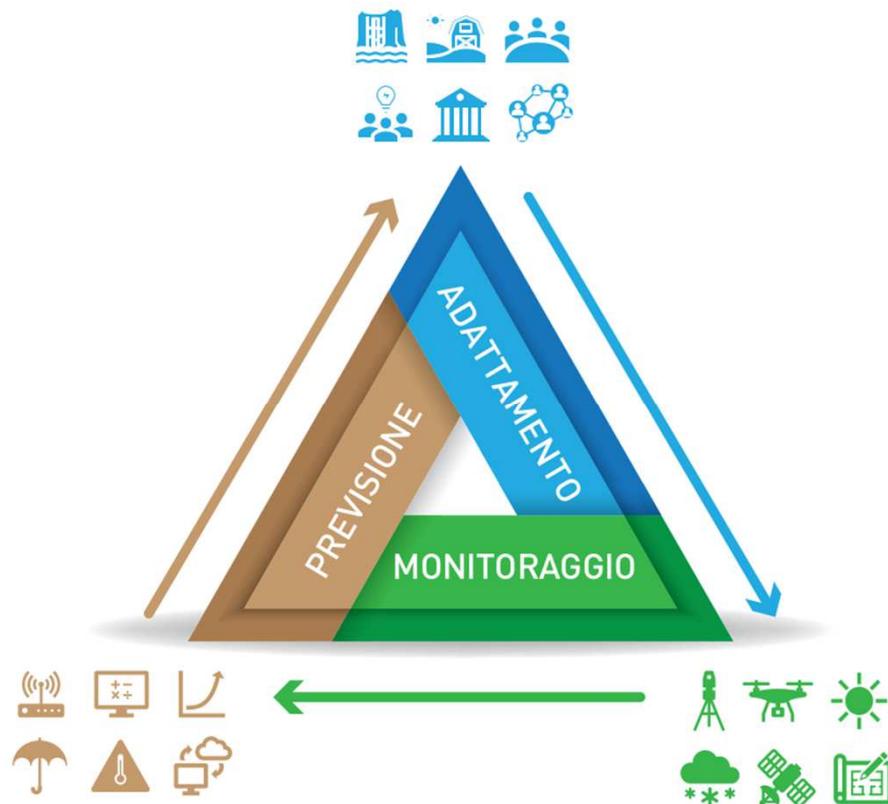


Lavoro finito? No

Il lavoro svolto rappresenta un **passo iniziale** importante; i prossimi approfondimenti necessari sono:

- 1) aggiornamento analisi con **nuova generazione di scenari climatici** (in linea con nuovo rapporto IPCC) e catena modellistica idrologica aggiornata
- 2) valutazione della **disponibilità idrica** attuale e futura, tenendo conto in modo congiunto della **disponibilità naturale e degli usi** (umano, idroelettrico, irriguo, ...)
- 3) approfondimenti a livello di **singoli bacini o unità territoriali (comuni, insiemi di comuni, comunità montane)** dell'evoluzione dei regimi idrologici, della disponibilità idrica e del rischio idrologico
- 4) analisi delle **interazioni con settori socio-economici** e modellizzazione **azioni di adattamento**

Il cambiamento climatico in territorio vulnerabile e complesso: solo un problema o anche un'opportunità? Quali sfide?



Fare della Valle d'Aosta un'eccellenza sul tema del monitoraggio, previsione e mitigazione del cambiamento climatico, mettendo a sistema le buone pratiche esistenti a tema di **risorsa idrica**.

“MOUNTAINS OF THE WORLD,
WATER TOWERS FOR HUMANITY
Viviroli et al. 2007”

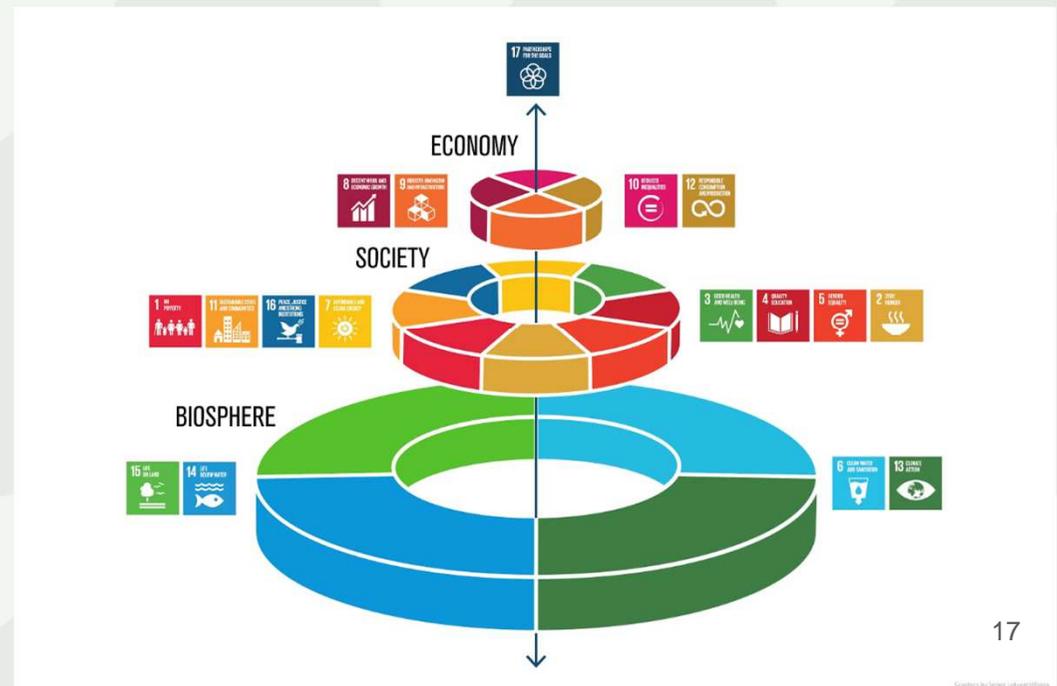
La Valle d'Aosta come laboratorio a cielo aperto sul cambiamento climatico

- Migliorare le capacità di **monitoraggio**, consolidando **la nostra capacità di osservazione dei processi** che interessano il territorio attraverso l'integrazione e lo sviluppo delle reti di misura e l'utilizzo di **dati satellitari**;
- Migliorare le nostre capacità di **previsione**, investendo in strumenti modellistici ad alta risoluzione spazio-temporale, consolidando ed implementando le analisi di scenari climatici ed i relativi scenari di impatto;
- Ridurre la vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici del territorio e dei settori socio-economici della Valle d'Aosta avviando un percorso virtuoso di co-costruzione ed implementazione di azioni e strategie sinergiche di **adattamento e mitigazione** in linea con gli obiettivi climatici europei fissati nel Green Deal.

Quali strumenti?

- Il Green Deal Europeo, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, EU Next Generation, **la Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici**

Verso la Strategia regionale di Sviluppo Sostenibile



13 LOTTA CONTRO
IL CAMBIAMENTO
CLIMATICO



Cambiamenti Climatici

**Mitigazione: Riduzione emissioni gas climalteranti
Roadmap fossil fuel free 2040**

**Adattamento: aumento resilienza del territorio
Strategia Regionale di adattamento**



Verso la Strategia regionale di Sviluppo Sostenibile

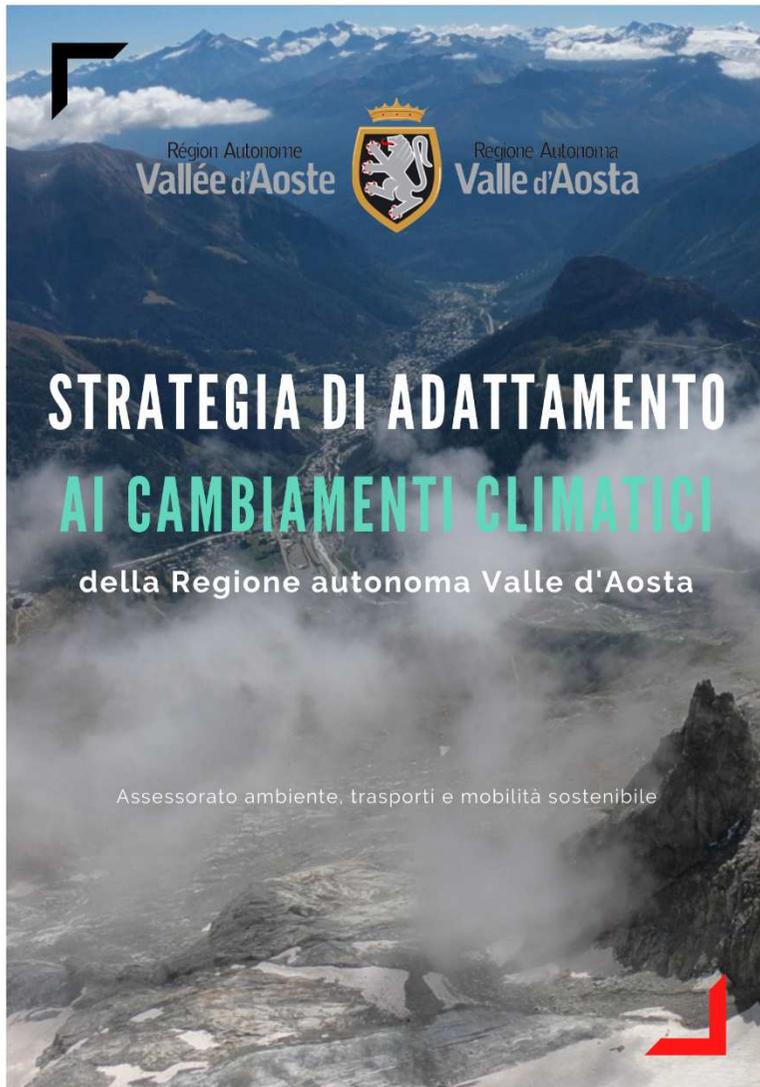


Verso la Strategia regionale di Sviluppo Sostenibile



www.svilupposostenibile.vda.it/home





- contesto
- obiettivi e principi
- settori ambientali e socio-economici
- sfide prioritarie e trasversali
- governance
- tappe per la messa in opera

contesto di riferimento

- **EU climate adaptation strategy**
- **Strategia e Piano Nazionale di Adattamento**
- progetto **AdaptMontBlanc** (analisi di rischio e vulnerabilità)
- **Strategia Regionale di Adattamento** (attualmente approvata in 3 regioni in Italia)

obiettivi generali

- I. **minimizzare i rischi** dei cambiamenti climatici e **ridurre la vulnerabilità** del territorio e dei settori socioeconomici;
- II. tutelare **salute e sicurezza della popolazione**, conservare la **biodiversità** e le **risorse naturali**;
- III. aumentare la **capacità di adattamento** della società, dell'economia e dell'ambiente;
- IV. beneficiare delle possibili **opportunità** derivanti dai cambiamenti climatici
- V. garantire il **coordinamento delle azioni**, valorizzarne le trasversalità e promuovere il **raggiungimento degli obiettivi di adattamento a scala regionale**;
- VI. definire una **visione di lungo periodo del territorio regionale resiliente ai cambiamenti climatici** che tenga conto

settori ambientali e socio-economici

priorità

obiettivi

studi / misure / modelli

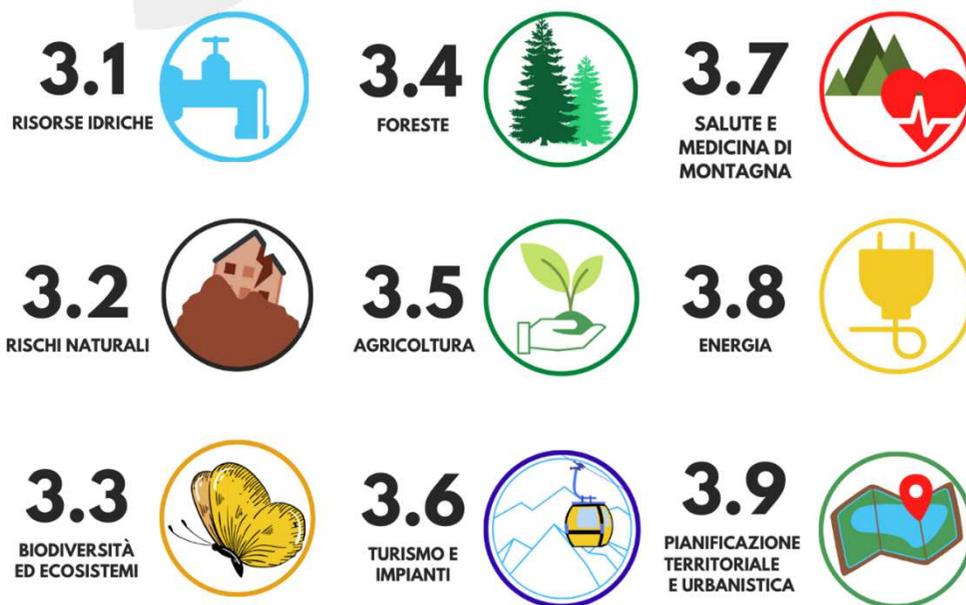
formazione e sensibilizzazione

azioni

messa in opera delle azioni

quadro normativo/istituzionale e finanziario

I settori della strategia di adattamento



... più di 200 azioni per i 9 settori

es: risorse idriche



studi / misure / modelli

1. consolidamento e miglioramento della rete di **misure** e delle basi di **dati**;
2. miglioramento **scenari** climatici e **modellistica** idrologica;
3. analisi della **disponibilità idrica** a livello di bacini secondari
4. ...

formazione e sensibilizzazione

1. formazione e sensibilizzazione sulla **gestione sostenibile** dell'acqua
2. ...

messa in opera delle azioni

1. garantire la **sicurezza idraulica** dei bacini di accumulo
2. **rinaturalizzazione** dei corsi d'acqua
3. miglioramento delle **infrastrutture idriche**
4. ...

quadro normativo/istituzionale e finanziario

1. riconsiderare **fabbisogni e concessioni** idriche storiche
2. programmazione di strumenti economici di gestione del **rischio climatico** (assicurazioni, fondi mutualistici, ecc.).
3. nuove norme per il risparmio idrico nel **settore delle costruzioni**
4. ...

Sfide prioritarie e trasversali



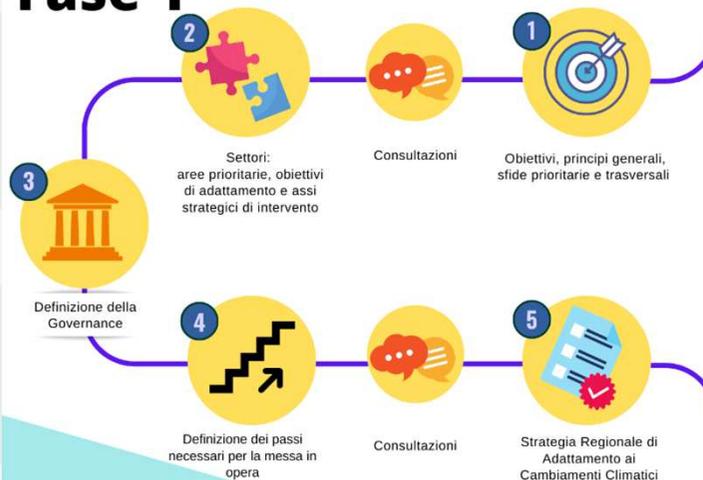
Vivere in montagna; disponibilità idrica estiva; rischi emergenti; neve; biodiversità, ecosistemi; ondate di calore; riduzione dell'incertezza e consolidamento delle conoscenze; coordinamento nella pianificazione, sensibilizzazione e informazione; 26 risorse finanziarie

governance e tappe per la messa in opera

Governance

- **obiettivi:** coordinamento, integrazione politiche, coerenza delle azioni, ruoli e competenze, sinergie tra le azioni delle diverse strategie regionali;
- **struttura di governance:** coordinamento Dip. Ambiente, composta da Dip. programmazione, risorse idriche e territorio, CPEL, ARPA Valle d'Aosta e Fondazione Montagna sicura;
- coordinamento con **strutture regionali**
- interazione con **altre politiche e strategie**

Fase 1



Fase 2



Grazie dell'attenzione



Région Autonome
Vallée d'Aoste
Regione Autonoma
Valle d'Aosta



CENTRO FUNZIONALE
REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

