



AGENZIA PROVINCIALE PER
LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE



PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO



Trentino Clima 2021-2023

13 LOTTA CONTRO IL
CAMBIAMENTO
CLIMATICO



Verso la
Strategia provinciale
di mitigazione
e adattamento ai
cambiamenti climatici

Descrizione dello stato di avanzamento delle attività
di implementazione del programma di lavoro

Trentino Clima 2021-2023

Struttura del documento



1. Introduzione
 - L'azione per il clima in Trentino
 - Mitigazione e adattamento
 - Gli attori del percorso verso al Strategia
 - Perché questo documento
 - A che punto siamo
 - Il ruolo di APPA
2. Verso il Rapporto sullo Stato del Clima in Trentino
 - Le emissioni di gas serra
 - Il clima osservato
 - Il clima futuro
 - Gli impatti dei cambiamenti climatici: ambiente e settori socio-economici
3. Verso la Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici
 - Adattamento: un percorso condiviso in UE e Italia
 - Adattamento: la metodologia
 - I settori dell'adattamento
 - Analisi di rischio e misure di adattamento
 - Il percorso verso l'adattamento in Trentino
 - I contributi all'analisi di rischio per l'adattamento
 - Rischi rilevanti ed esempi di possibili misure di adattamento: acqua, salute, agricoltura e allevamento, turismo
4. Mitigazione: il PEAP 2021-2030
5. Educazione ambientale
6. Informazione, comunicazione e sensibilizzazione
7. Le Conferenze dei Giovani sul clima
8. I giovani come protagonisti
9. I prossimi passi

1. Introduzione



Mario Tonina

Assessore all'urbanistica, ambiente e cooperazione con funzioni di Vicepresidente

"L'uomo è parte dell'ambiente. Ma non una parte qualunque, non un elemento come tanti altri. Le sue azioni hanno un impatto senza confronti e senza precedenti sull'ecosistema. Non a caso chiamiamo questa epoca antropocene, per indicare che oggi l'uomo produce modifiche ambientali durature e strutturali.

La modifica più eclatante è il cambiamento climatico. Gli scienziati da tempo non hanno dubbi: se è vero che il clima nel tempo ha conosciuto altre variazioni, questa che stiamo vivendo è diversa, perché è in larga parte prodotta dalle attività umane – in particolare dalle emissioni di gas serra in atmosfera – e perché si realizza con una velocità senza precedenti.

Il Trentino ha deciso di assumersi la sua parte di responsabilità rispetto a questa sfida epocale. Nelle pagine che seguono, troverete un ampio aggiornamento sul programma "Trentino Clima 2021-2023", che ci sta portando verso una Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, la quale, a sua volta, è parte della più ampia Strategia provinciale per lo sviluppo sostenibile, che riflette e adatta al nostro territorio gli obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

La grande sfida che attraversa questi impegni, tra loro concatenati, è culturale. Dobbiamo essere davvero convinti che ciascun contributo è prezioso, che ognuno deve fare la sua parte. Ogni singolo cittadino e ogni singolo territorio. Non possiamo permetterci di delegare la grande questione della coesistenza uomo-ambiente ai soli governi o alle agenzie internazionali.

Ciò vale a maggior ragione per un territorio autonomo come il Trentino, abituato a fare le proprie scelte in prima persona, con coraggio e senso di responsabilità. Senza delegare ad altri, ma anzi, semmai dando una mano a chi può avere bisogno di aiuto.

Uno spazio importante nella nostra strategia complessiva è quello riservato ai giovani. Sono loro ad ereditare i problemi che noi, inevitabilmente, abbiamo creato, con uno sviluppo che ha portato sì benessere e condizioni di vita meno difficili che in passato ma ha anche generato gli interrogativi attuali sulla sua sostenibilità nel lungo periodo. I giovani sono i principali destinatari delle nostre scelte. La loro attenzione a questi temi, il loro impegno, a scuola, nelle università e nei centri di ricerca, nel mondo dell'associazionismo e in quello delle istituzioni, ci è di grande conforto. Sarà merito soprattutto dei giovani se riusciremo a costruire un mondo realmente sostenibile. A noi il compito di accompagnarli, ascoltarli e renderli partecipi."

L'azione per il clima in Trentino



Programma di lavoro "Trentino Clima 2021-2023"

Atto di indirizzo (approvato con DGP n.1306 del 7.8.2021) che delinea il percorso finalizzato ad adottare la **Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici**

La Strategia si colloca tra gli obiettivi per attuare la Strategia provinciale di Sviluppo Sostenibile (SproSS)

Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

La Strategia sarà lo strumento di riferimento per orientare l'azione amministrativa della PAT per contenere il riscaldamento in atto e contrastare gli impatti negativi dei cambiamenti climatici

Le misure di **mitigazione** (riduzione delle emissioni di gas serra) sono essenzialmente quelle indicate dal Piano Energetico Ambientale Provinciale (PEAP 2021-2030)

Le misure di **adattamento** (riduzione e gestione degli impatti dei cambiamenti climatici) saranno individuate dalla Strategia e saranno in seguito integrate nei piani e programmi di settore

Mitigazione e adattamento

Le parole chiave per l'azione di contrasto ai cambiamenti climatici: **mitigazione**, agire sulle cause, e **adattamento**, agire sulle conseguenze dei cambiamenti climatici

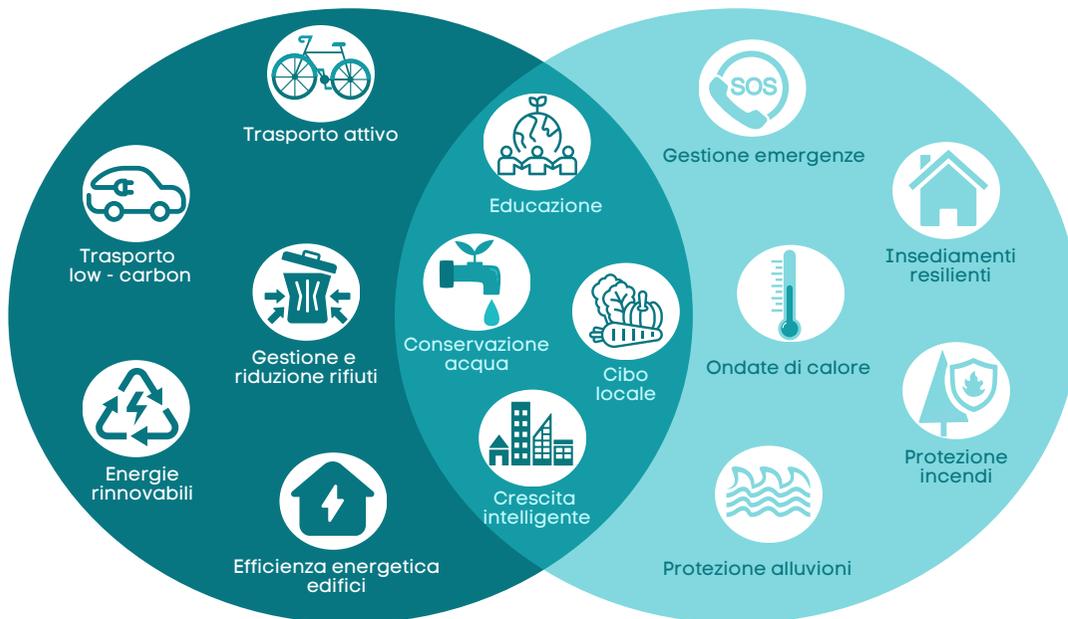
L'AZIONE PER IL CLIMA

MITIGAZIONE

Azioni per ridurre le emissioni di gas serra

ADATTAMENTO

Azioni per limitare gli impatti e i danni



MITIGAZIONE

Rendere meno gravi gli impatti dei cambiamenti climatici, prevenendo o diminuendo le **emissioni di gas a effetto serra** in atmosfera

ADATTAMENTO

Anticipare gli effetti avversi dei cambiamenti climatici già in atto e futuri, adottando misure adeguate per **prevenire o ridurre al minimo i danni** oppure **sfruttare le opportunità** che possono presentarsi

Gli attori del percorso verso la Strategia

Il percorso verso la Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici si avvale del supporto di diversi enti e soggetti del territorio per lo svolgimento sia delle attività tecnico-scientifiche che di quelle di comunicazione ed educazione

Agenzia provinciale di protezione dell'ambiente (APPA)

Il percorso è coordinato dall'Agenzia Provinciale di Protezione dell'Ambiente (APPA)

Tavolo provinciale di coordinamento e azione sui cambiamenti climatici (Tavolo Clima)

Referenti nominati dai diversi Dipartimenti e strutture provinciali (coordinato dall'APPA)

Comitato Scientifico

Referenti degli enti scientifici: UNITN-DICAM, Fondazione E. Mach, Fondazione B. Kessler, MUSE, Hub Innovazione Trentino (coordinato dall'APPA)

Forum Provinciale per i cambiamenti climatici

Ambito di coordinamento tra i soggetti che si occupano di comunicazione ed educazione sul tema dei cambiamenti climatici in Trentino (coordinato dall'APPA)

Perché questo documento?

Il presente documento, intende descrivere in maniera sintetica lo **stato di avanzamento del programma di lavoro "Trentino Clima 2021-2023"**, illustrando i principali risultati ottenuti e tracciando il percorso verso la definizione della futura Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Particolare attenzione è rivolta alla necessità di rispondere con urgenza ai rischi climatici più rilevanti per il territorio provinciale, individuando opportune misure di adattamento.

Il ruolo di APPA



AGENZIA PROVINCIALE PER
LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

In seguito alla riorganizzazione definita dalla DGP n.647 del 15.5.2020, l'**Agenzia Provinciale di Protezione dell'Ambiente (APPA)** è divenuta la struttura tecnica di riferimento e coordinamento sul tema dei cambiamenti climatici, assumendo le seguenti competenze:

- **promozione e sviluppo di attività di ricerca di base e applicate, di formazione, di informazione e di educazione** relativamente alla conoscenza e tutela dell'ambiente, del territorio e delle risorse naturali, nonché con riguardo ai cambiamenti climatici
- **svolgimento di attività di coordinamento e di impulso tecnico-scientifico** in ordine alle tematiche connesse ai cambiamenti climatici; **coordinamento di tavoli e osservatori di carattere provinciale** sulle tematiche dei cambiamenti climatici

A che punto siamo?

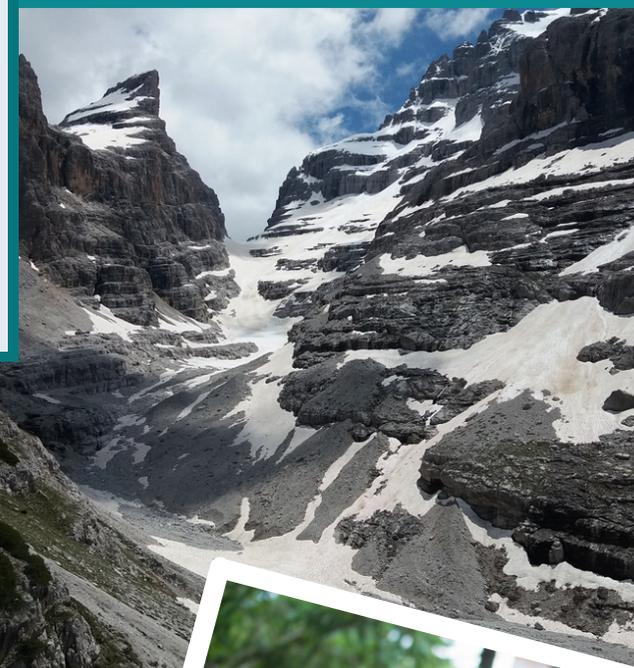
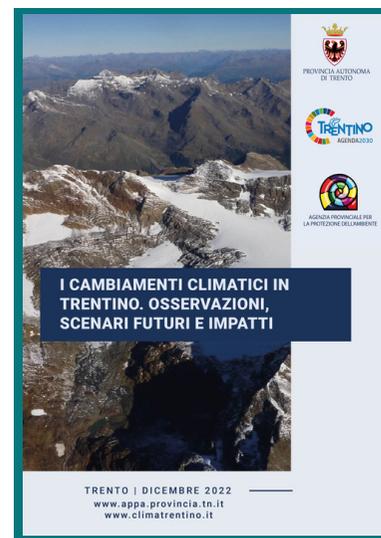
Rapporto sullo stato del clima in Trentino

Nel 2022 l'APPA ha pubblicato il documento preliminare "I cambiamenti climatici in Trentino. Osservazioni, scenari futuri e impatti".

Il nuovo Rapporto aggiornato farà il punto sullo stato dell'arte della conoscenza sui cambiamenti climatici e i loro impatti ambientali e socio-economici in Trentino.

Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

Il lavoro di costruzione delle basi tecnico-scientifiche della Strategia, di analisi di rischio climatico e di identificazione delle possibili **misure di adattamento** secondo le attività previste dal programma di lavoro "Trentino Clima 2021-2023" è attualmente in corso.



2.



AGENZIA PROVINCIALE PER
LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE



PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO



Verso il Rapporto sullo Stato del Clima in Trentino

13 LOTTA CONTRO IL
CAMBIAMENTO
CLIMATICO



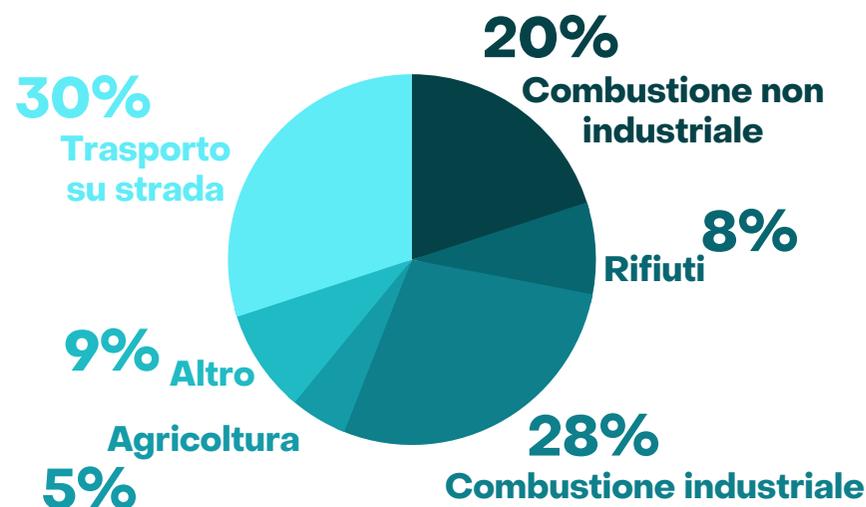
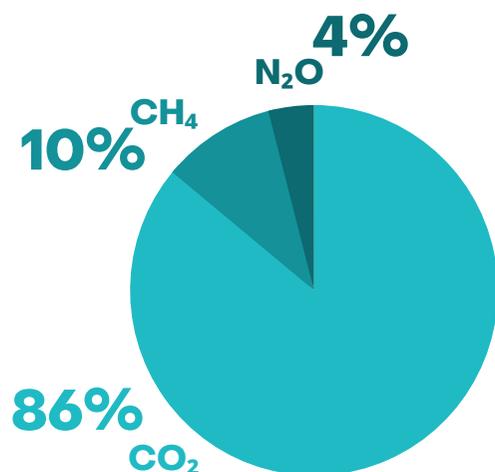
Le emissioni di gas serra

Inventario provinciale delle
emissioni in atmosfera (anno 2019)

Approfondimento "Aria 2022"
Rapporto Stato Ambiente 2020

Emissioni provinciali di gas serra (stima anno 2019): 3356 kt CO₂/anno, 18.4 kt CH₄/anno, 438 t N₂O/anno

Contributi % alle emissioni totali di gas serra (aggregate in termini di CO₂eq)



Riduzione delle emissioni provinciali da
consumi energetici (PEAP 2021-2030)

6.75*
1990

5.36*
2016

-20.5%

* t CO₂/anno/ab.

Il clima osservato

+2.2°C *

L'**aumento di temperatura media annua** riscontrato a Trento nel decennio più recente 2013-2022 rispetto alla media relativa al **periodo pre-industriale (1850-1900)**

* a livello medio globale l'aumento di temperatura è stato stimato pari a 1.15°C per l'anno 2022

Analisi statistica curata da APPA su dati di T e P forniti da Meteotrentino (1961-2020)

Temperature

- Temperatura media aumentata di circa 1.1 °C tra i trentenni 1961-1990 e 1991-2020
- Velocità di riscaldamento pari a circa 0.04 °C/anno, in accelerazione dagli anni '80
- Ad oggi l'aumento è stato più rapido per le temperature massime che per le minime
- Crescita delle temperature più rapida in inverno, primavera ed estate
- Aumento (in frequenza e valore assoluto) degli estremi superiori delle distribuzioni di temperatura
- Durata della stagione vegetativa cresciuta in media di circa 15 giorni tra 1961-1990 e 1991-2020
- Durate delle ondate di calore aumentata in media di circa 20 giorni tra 1961-1990 e 1991-2020

Precipitazioni

- Tendenze non statisticamente significative e localmente discordanti per la precipitazione totale annua, con sostanziale invarianza sul periodo di analisi e pronunciata variabilità interannuale
- Minori precipitazioni totali in inverno e primavera, mentre gli apporti autunnali sono cresciuti tra 1961-1990 e 1991-2020
- Indici di precipitazione intensa ed estrema localmente in aumento, ma necessarie ulteriori analisi statistiche per valutare compiutamente una possibile tendenza generale di estremizzazione
- Aumento della durata massima dei periodi di assenza di precipitazione di circa 2.5-3.5 giorni in media tra 1961-1990 e 1991-2020

Il clima futuro

Scenari climatici provinciali di temperatura e precipitazione

Scenari climatici futuri di riferimento per il Trentino ad alta risoluzione sono sviluppati a cura del DICAM-UNITN. Lo studio è in fase di elaborazione, seguono alcuni risultati preliminari.

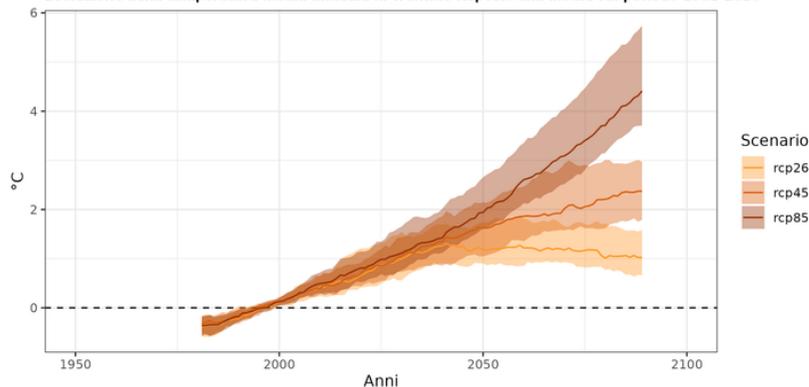
Temperature

- temperature medie annuali in aumento almeno fino al 2050
- incremento medio atteso di circa 1°C al 2030 e tra 1 e 2°C al 2050 a seconda dello scenario emissivo rispetto al periodo 1981-2010
- tendenze pari a circa 0.04°C/anno per RCP4.5 e RCP8.5
- ondate di calore in aumento in frequenza e intensità

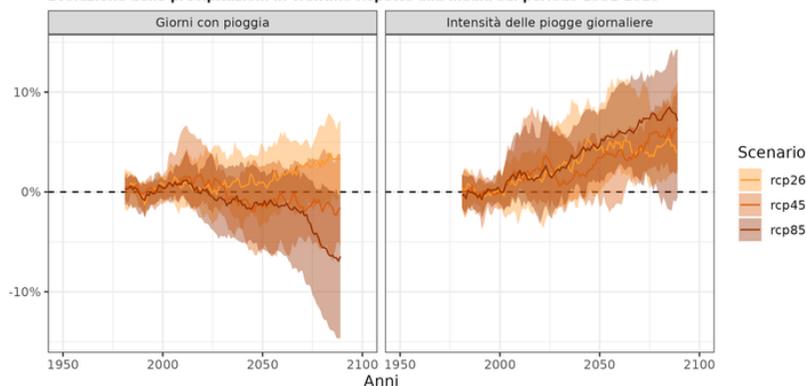
Precipitazioni

- tendenze non significative per precipitazione totale annua
- intensità di precipitazione giornaliera in aumento rispetto al periodo 1981-2010
- n. giorni con pioggia in possibile diminuzione a seconda dello scenario emissivo
- probabile maggior frequenza di precipitazioni intense
- probabile aumento dei periodi di assenza di precipitazioni

Evoluzione della temperatura media annuale in Trentino rispetto alla media sul periodo 1981-2010



Evoluzione delle precipitazioni in Trentino rispetto alla media sul periodo 1981-2010



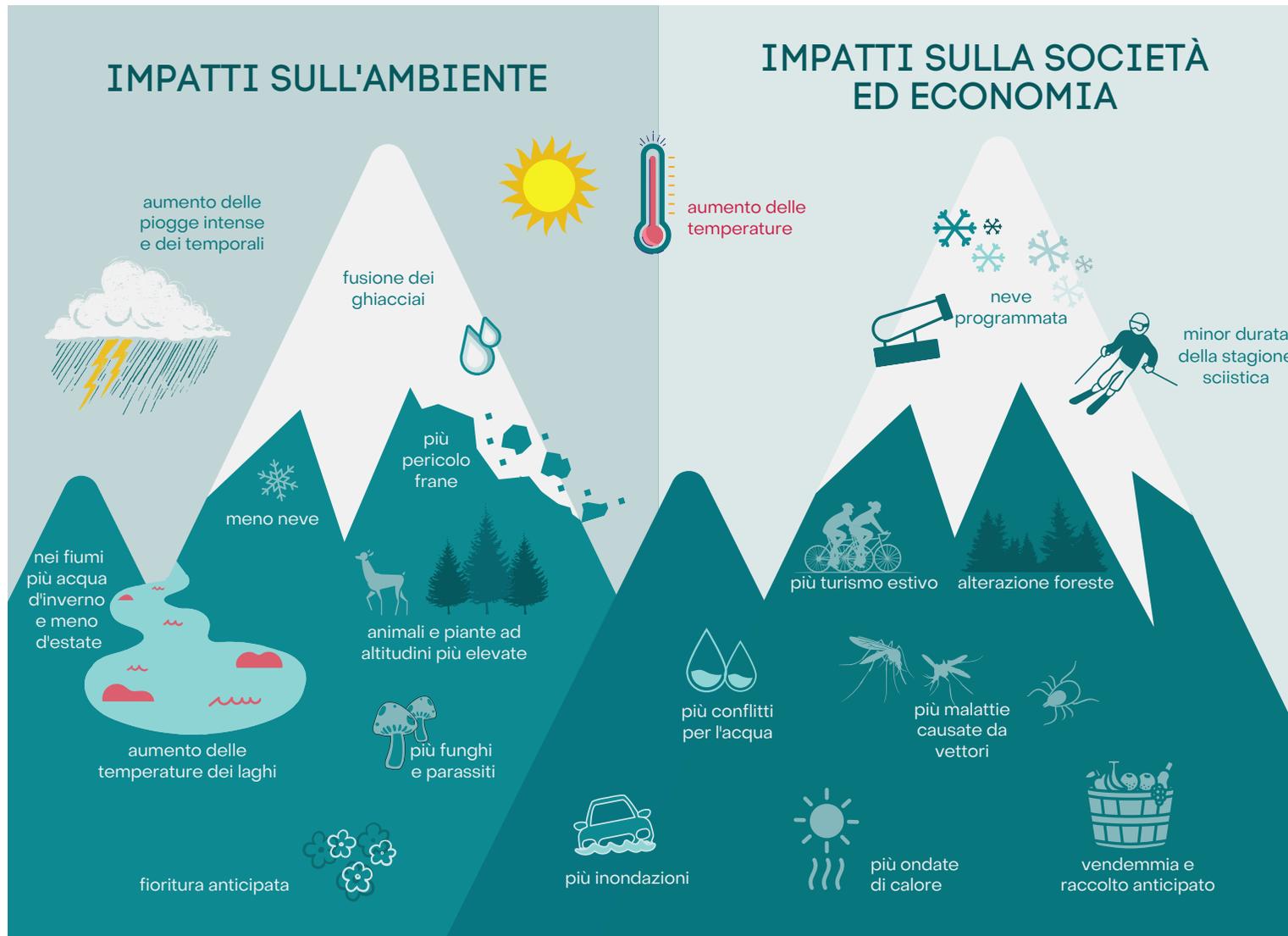
Numero di giorni con neve al suolo in calo sulle Alpi (progetto CliRSnow) :

- quota 1500 m: 20-27 gg in meno nel 2041-70 (rispetto 2001-20)
- quota 2000 m: 31-48 gg in meno nel 2041-70 (rispetto 2001-20)

Scenari globali delle emissioni di gas serra (IPCC):

- RCP2.6 - mitigazione aggressiva
- RCP4.5 - mitigazione intermedia (plausibile)
- RCP8.5 - no mitigazione

Gli impatti dei cambiamenti climatici



Un'attività di analisi e sintesi della letteratura tecnico-scientifica disponibile, propedeutica alla pubblicazione del Rapporto sullo stato del clima in Trentino, è in corso a cura del **DICAM-UNITN**. Di seguito proponiamo alcuni **risultati preliminari** che descrivono i principali **impatti osservati e attesi** dei cambiamenti climatici per **l'ambiente e i settori socio-economici**.

Neve, ghiacciai e permafrost



Neve

- A partire dagli anni '90 osservata una significativa riduzione della durata della copertura nevosa al suolo e dell'altezza media di neve
- Tendenza al calo delle nevicate sotto i 2.000 m s.l.m, più marcata nei fondovalle; sopra i 2.000 m s.l.m. generale tendenza alla stabilità delle nevicate, localmente anche in aumento tra gennaio e febbraio presso alcune stazioni
- Durata del manto nevoso naturale al suolo ridotta in media di circa 15 giorni nel periodo 1982-2020 (dato relativo all'intera regione alpina)

Ghiacciai

- Rispetto alla fine della Piccola Età Glaciale (PEG; 1850 circa) l'estensione dei ghiacciai trentini si è ridotta considerevolmente, in un intenso processo di fusione e ritiro
- L'estensione dei ghiacciai si è ridotta di oltre il 75% nel 2015 (rispetto alle PEG). Tale riduzione sta accelerando: tra 2015 e 2022 il ghiacciaio principale della Marmolada ha perso più della metà della superficie residua
- La quota della fronte dei ghiacciai si è innalzata fino a circa 2.800-3100 m di quota (rispetto ai 2.550 m della PEG)
- Frammentazione dei ghiacciai: l'aumento del numero e la diminuzione dell'estensione dei corpi glaciali comportano una maggior vulnerabilità

Permafrost

- Il ghiaccio contenuto nel permafrost è un'importante ma tuttora poco conosciuta risorsa idrica e la sua presenza contribuisce a rendere più stabili gli ammassi rocciosi in alta quota. La degradazione del permafrost, quindi, comporta la perdita di un'importante risorsa idrica e l'aumento del rischio di frane e colate detritiche in quota.
- Il movimento dei rock glacier (le principali forme legate alla presenza di permafrost in ambiente montano) è uno dei principali elementi dinamici che caratterizzano l'evoluzione geomorfologica dei versanti di alta quota. Negli ultimi decenni è stata osservata in tutte le Alpi una generale accelerazione della velocità di spostamento di queste forme.

Acqua e gestione risorsa idrica



L'aumento delle temperature e la diversa distribuzione delle precipitazioni indotta dai cambiamenti climatici modifica il ciclo idrologico, andando quindi ad alterare la quantità (disponibilità di acqua nello spazio e nel tempo) e la qualità delle risorse idriche (superficiali e sotterranee).

Quantità

- Possibile diminuzione delle portate in primavera/estate a causa della riduzione delle precipitazioni nevose invernali e del possibile incremento nell'uso dell'acqua, in particolare per uso irriguo per la maggior evapotraspirazione
- Possibile aumento delle portate durante la stagione invernale a causa dell'aumento della ricarica degli acquiferi nel periodo autunnale
- Variazione futura del ciclo idrologico e della disponibilità della risorsa idrica, con alterazione della stagionalità dei deflussi

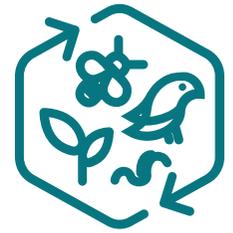
Qualità

- Aumento della temperatura dell'acqua e conseguente diminuzione della concentrazione dell'ossigeno disciolto
- Possibile aumento della concentrazione di inquinanti a causa della diminuzione dei deflussi (ridotta diluizione)
- Modifica dei processi di rimescolamento profondo dei laghi dipendenti dalla temperatura dell'acqua che determinano diversa distribuzione di nutrienti e dell'ossigeno disciolto

Settori socio economici

- Aumento dei conflitti generati in fasi di siccità in presenza di usi concorrenti della risorsa (uso civile/domestico, uso irriguo e per impianti antibrina in agricoltura, uso industriale, uso idroelettrico, innevamento artificiale)
- Potenziale impatto sulla produzione idroelettrica sul lungo periodo

Ecosistemi



Le modificazioni dei regimi termo-pluviometrici, degli ambienti glaciali e di quelli acquatici hanno effetti significativi su singole specie e a livello di ecosistemi.

Ecosistemi acquatici

- Modifiche sostanziali degli ecosistemi acquatici d'alta quota (aree periglaciali)
- Probabile peggioramento dello stato ecologico dei fiumi e dei laghi alpini, con perdita di habitat pregiati/endemici e biodiversità
- Nei laghi profondi aumento e anticipo delle fioriture microalgali primaverili ed estive, con conseguenze sulle comunità vegetali e animali
- Colonizzazione da parte di specie tipiche delle quote inferiori

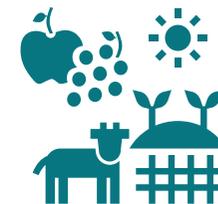
Ecosistemi terrestri

- Spostamento verso nord e a quote maggiori, con riduzione degli habitat ottimali per alcune specie vegetali/animali (estinzione/colonizzazione locale)
- Aumento della ricchezza di specie vegetali in aree d'alta quota (es. periglaciali)
- Maggior diffusione di specie non autoctone invasive a discapito di specie autoctone, con impatto negativo sulle funzionalità ecosistemiche
- Modifiche dei cicli fenologici di specie vegetali, con conseguenti alterazioni dei cicli biologici di alcune specie animali

Ecosistemi forestali

- Spostamento verso nord e quote maggiori di alcune specie e del limite degli alberi, modifiche della composizione forestale (diffusione di specie invasive)
- Maggiori danni da eventi estremi come siccità, tempeste, alluvioni, etc., conseguenti epidemie di insetti o patogeni e perdita di funzionalità
- Variazioni del ritmo di accrescimento (dovute rispettivamente a siccità e stress idrico vs. maggior concentrazione di CO₂ in atmosfera e maggior durata della stagione vegetativa), con rischio potenziale di minore produttività forestale

Agricoltura



Fasi fenologiche

Produzione e qualità

Spostamento areali

Fabbisogno irriguo

Eventi estremi

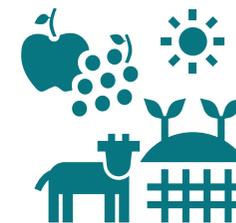
Gelate tardive

Fitopatie

Modelli organizzativi

- L'anticipo delle fasi fenologiche comporta la modifica delle tempistiche delle operazioni di semina, trattamento, potatura, raccolta, etc. per le diverse colture (ad es. anticipo della vendemmia)
- La variazione della qualità dei mosti (in termini di acidità e di composti precursori degli aromi) comporta la modifica della qualità del prodotto vinicolo e la modifica delle tecniche di vinificazione
- La qualità delle produzioni di fragola, lampone e mirtillo diminuisce in concomitanza con i periodi più caldi e siccitosi nel corso del loro ciclo produttivo
- Lo spostamento degli areali di produzione ottimali a quote maggiori comporta la modifica delle aree destinate ad alcune colture e, potenzialmente, anche delle specie/varietà coltivate
- Il conseguente possibile abbandono di alcune aree e/o espansione delle aree coltivate è associato al fabbisogno di nuove infrastrutture per l'approvvigionamento irriguo
- Il maggior fabbisogno irriguo nelle diverse fasi fenologiche, la modifica degli apporti stagionali di precipitazione, la rimodulazione stagionale dei deflussi idrici e le probabili condizioni di siccità più frequenti e prolungate ridurranno la disponibilità idrica per il settore soprattutto nella stagione irrigua (primavera/estate) e aumenteranno i potenziali conflitti per l'acqua (tra settori diversi e territori vicini)
- Il probabile incremento dell'intensità di eventi estremi, come la grandine, comporta maggiori danni alla produzione agricola e la necessità di adottare meccanismi di difesa attiva (reti) e passiva (assicurazioni), nonché del monitoraggio delle aree coltivate a forte pendenza (potenzialmente soggette a fenomeni di instabilità di versante e di crollo dei terrazzamenti, ad es. a seguito di piogge intense)
- Maggior rischio di gelate tardive: la tendenza all'anticipo della fioritura aumenta il rischio di possibili gelate notturne e di conseguenza dei danni a fiori/frutti, con riduzione della produzione
- Maggior diffusione di fitopatie a causa delle modifiche nella fenologia delle piante (maggior suscettibilità), dell'aumento del numero e della virulenza di patogeni e parassiti (anche con avvento di patogeni nuovi e/o veicolati da vettori alieni invasivi), dell'alterazione dei cicli vitali dei parassiti (aumento del tasso di sopravvivenza, maggior numero di generazioni annuali)
- Modifica dei modelli organizzativi (pre- e post-raccolta) e adeguamento delle strutture/infrastrutture di approvvigionamento/stoccaggio idrico e di difesa delle colture

Allevamento e acquacoltura



Allevamento

Lo stress da temperature eccessive influisce negativamente sulla salute e sul benessere degli animali, con alterazioni dello stato fisiologico e/o maggiori impatti da zoonosi:

- le ondate di calore possono causare alterazioni del metabolismo, stress ossidativo e soppressione immunitaria, con conseguenti aumento delle infezioni e addirittura morte dell'animale
- la disponibilità e la qualità dei mangimi e dei foraggi/pascoli, così come dell'acqua per abbeverare gli animali, potranno diminuire
- la sopravvivenza e la distribuzione degli agenti patogeni e/o dei loro vettori può variare, aumentando il rischio di patologie e zoonosi

Produzione casearia

Lo stress da calore eccessivo può incidere negativamente sui processi riproduttivi degli animali e sulla produzione di carne, latte e derivati, alterando quantità, qualità e sicurezza delle produzioni casearie

Acquacoltura

Gli aumenti della temperatura dell'acqua, in particolare per le temperature superficiali degli ambienti lacustri, assieme agli effetti di più frequenti eventi estremi quali piogge intense e situazioni di siccità, possono favorire condizioni di stress e alterazioni fisiologiche per la fauna ittica e le specie ittiche d'allevamento, con ripercussioni negative sulla crescita e lo sviluppo degli animali, così come sulla loro suscettibilità a malattie e infezioni

Salute



Ondate di calore

Aumento della mortalità e delle conseguenze dirette sulla salute della popolazione più esposta
Aumento delle condizioni di stress per attività fisiche svolte all'esterno (ricreative e lavorative)

Siccità

Aumenta la probabilità di incendi (boschivi) e la produzione di fumi (PM) con conseguente aumento di mortalità e malattie dirette e indirette

Crisi idrica con impatti sulla qualità dell'acqua e problemi nell'approvvigionamento per uso potabile e impatti sulla salute umana

Eventi meteo estremi

Impatti diretti sulla salute umana dovuti a: inondazioni, frane, schianti forestali, valanghe

Vettori malattie infettive

Maggiore sopravvivenza e sviluppo di vettori associato a modifica delle funzionalità ecosistemiche, della distribuzione e numerosità delle popolazioni animali, della perdita di biodiversità che aumentano le malattie infettive trasmesse da vettori, in particolare zecche e zanzare (TBE, Lyme, West Nile, Dengue, Chikungunya, Zika, Rift Valley, Usutu virus ecc.)

Specie allergeniche e pollini

Modifiche nei tempi di fioritura e conseguente aumento di specie allergeniche-pollini e aumento di conseguenti malattie (asma, allergie,...)

Modifica di ecosistemi e della distribuzione spaziale di specie botaniche, incluse quelle che producono polline allergenico (specie invasive: Ambrosia e Artemisia) con possibili ulteriori impatti sulla salute e insorgenza di nuove sensibilizzazioni

Specie invasive

Variazione degli ecosistemi acquatici lacustri con aumento della presenza di specie invasive (cianobatteri o alghe azzurre) che producono come metaboliti secondari una grande varietà di cianotossine che, se in concentrazioni elevate, rappresentano una minaccia per la salute legata al consumo idropotabile e alla balneazione nei laghi

Filiera alimentare

Aumento di malattie infettive che possono essere diffuse attraverso la filiera alimentare a causa della maggiore diffusione di micotossine e di batteri legati al cibo (salmonella, listeria), nonché maggiore alterazione delle qualità nutrizionali degli alimenti

Profughi climatici

Aumento del numero di profughi climatici con bisogni sociali e di salute da prendere in carico

Eco-ansia

Aumento dell'eco-ansia (livelli di ansia e depressione) specialmente nei soggetti giovani e di disturbi post-traumatici da stress causati dagli impatti degli eventi estremi e danni associati

Turismo



**Sci e altri sport
sulla neve**

- Possibile riduzione della fruibilità sciistica delle piste alle quote inferiori a causa dell'aumento delle temperature medie e della riduzione della risorsa idrica
- Modifica dei periodi favorevoli per la pratica di attività sportive/outdoor invernali

**Trekking,
escursionismo, natura**

- Ampliamento della stagione favorevole alla pratica delle attività
- Maggior intensità e frequenza degli eventi estremi e conseguente maggior rischio per la sicurezza delle persone, per danni alle strutture e infrastrutture e modifica del paesaggio
- Modifica dei percorsi di accesso e dei sentieri in quota a causa del ritiro dei ghiacciai e del degrado del permafrost

Wellness

- Maggior diffusione di specie vettore (zanzare, zecche, ecc.) e maggior concentrazione di pollini con conseguente maggior rischio per la salute
- Nei grossi centri urbani, alle quote più basse, maggiori disagi per aumento delle ondate di calore e aumento dei costi di climatizzazione per le strutture (incluse quelle ricettive)

Outdoor: laghi e fiumi

- Più frequenti eventi di piogge estreme e siccità possono condizionare la pratica di attività sportivo/ricreative acquatiche nei corsi d'acqua (es. rafting, kayak, canyoning, vela ...)

Arte e Cultura

- Possibile riduzione dei flussi turistici in città per l'aumento delle temperature

Energia



Come riportato nel PNACC, nel documento "Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità" (MIMS) e a seguito di momenti di confronto con esperti, gruppi di lavoro e portatori di interesse, emergono i seguenti impatti potenziali, per i quali non è ancora stata valutata in dettaglio la rilevanza per il territorio trentino.

La produzione di energia rinnovabile potrebbe modificarsi in futuro.

In particolare, la produzione idroelettrica potrebbe essere caratterizzata da minor continuità e affidabilità per le più frequenti situazioni di siccità e conflitto per l'uso dell'acqua in estate (quando la domanda di energia per raffrescamento è alta) e per il minor contributo da fusione nivale in primavera/estate. La produzione idroelettrica potrebbe invece aumentare in autunno e inverno. In generale, mentre per i bacini più piccoli alle alte quote sono previsti deflussi anche in aumento sul medio periodo a seconda dello scenario climatico futuro, per i bacini più ampi alle quote minori sono previste minori portate (naturali) e quindi minor produzione.

Non sono ad oggi chiari i possibili impatti sulla produzione fotovoltaica.

I fabbisogni energetici per il riscaldamento invernale degli edifici (attualmente alimentati da energia elettrica solo in minima parte) continueranno a diminuire, mentre il consumo di energia elettrica per il raffrescamento estivo (oggi molto ridotti) cresceranno rapidamente, rimodulando in maniera significativa il profilo dei fabbisogni stagionali e annuali (si veda PEAP 2021-2030).

I maggiori eventi estremi (sia ondate di calore che precipitazioni intense) e pericoli naturali associati potrebbero incidere sull'efficienza degli impianti di produzione, la sicurezza della fornitura elettrica, nonché rendere più difficile e costosa la gestione operativa e la manutenzione delle infrastrutture energetiche stesse.

La temperatura più elevata dell'acqua dei bacini per innevamento potrà richiedere sistemi e tecnologie di raffreddamento (es. *boulage*) dedicati, con relativo fabbisogno energetico addizionale.

Produzione rinnovabile

Fabbisogni e consumi

Infrastrutture

Innevamento artificiale

Pericoli naturali



Gli eventi meteorologici estremi e gli effetti nel lungo tempo della variazione del clima responsabili dei disastri naturali comprendono sia effetti diretti che anche impatti derivanti dagli effetti secondari.

L'aumento probabile di fenomeni di precipitazione intensa potrebbe dare origine ad una maggiore frequenza di alluvioni lampo (flash floods) e colate detritiche (debris flow). Gli effetti degli eventi alluvionali potrebbe essere ulteriormente amplificati dall'innalzamento del limite delle nevicate e dalla conseguente riduzione delle precipitazioni allo stato solido

- La fusione dei ghiacciai e la degradazione del permafrost determinano una minor stabilità dei versanti in alta quota. Ne consegue un aumento del pericolo di frane e crolli.
- Nelle aree recentemente deglacciate si riscontra una notevole disponibilità di detrito sciolto che può essere facilmente rimobilizzato dando origine a colate di detrito.
- Il ritiro e la fusione dei ghiacciai possono dare origine a laghi proglaciali che, in caso di rottura dello sbarramento naturale o di tracimazione, possono rappresentare un rischio di inondazione improvvisa .
- Le grandinate potrebbero aumentare in intensità con importanti impatti su settori produttivi (agricoltura) e sulle strutture e con conseguenti elevati costi economici
- Eventi caratterizzati da venti intensi potrebbero aumentare in frequenza con impatti primari (schianti forestali) e secondari (es. bostrico)

Il probabile aumento di eventi di siccità contribuisce ad un aumento delle condizioni di scarsità idrica e del rischio di incendi boschivi

Le ondate di calore sono attese in aumento con conseguenze sulla salute umana e sui lavoratori causando perdite economiche, e i loro effetti possono essere esacerbati nelle aree urbane

Le temperature più elevate e le situazioni di siccità prolungata in aumento possono far prevedere un aumento del rischio potenziale di incendi, sia boschivi che non, al netto delle maggiori capacità di prevenzione e intervento

Poteniale incremento delle valanghe di neve umida/bagnata a scapito delle valanghe di neve asciutta ma contestuale riduzione dell'attività valanghiva "ordinaria" nelle aree a bassa quota e aumento nelle aree ad alta quota

Alluvioni

Frane e crolli glaciali

**Tempeste
(vento, grandine)**

Siccità

Ondate di calore

Incendi

Valanghe

Trasporti e infrastrutture



Come riportato nel PNACC, nel documento "Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità" (MIMS) e a seguito di momenti di confronto con esperti, gruppi di lavoro e portatori di interesse, emergono i seguenti impatti potenziali, per i quali non è ancora stata valutata in dettaglio la rilevanza per il territorio trentino.

Infrastrutture

Le temperature più elevate e le ondate di calore in aumento potrebbero causare maggiori danni alle pavimentazioni stradali e ferroviarie, mentre l'impatto dei cicli di gelo/disgelo diminuirà. L'aumento di fenomeni meteorologici estremi e dei pericoli naturali associati (alluvioni, allagamenti, frane, tempeste, ma anche incendi) potrà incrementare interruzioni di funzionamento, danni e costi di manutenzione/ripristino alle infrastrutture di trasporto terrestre.

Trasporto pubblico locale

Le temperature più elevate potrebbero diminuire il comfort dei passeggeri del TPL durante l'attesa alle fermate e o bordo, portandoli a preferire l'auto privata. Anche i maggiori eventi estremi e danni associati potranno aumentare le interruzioni di servizio, portando nel lungo periodo gli utenti a preferire i mezzi privati.

Impianti a fune

Maggiori eventi estremi, uniti a maggior erosione dei suoli e degrado del permafrost in quota, potrebbero causare danni e interruzioni di funzionamento più frequenti per gli impianti a fune, in particolare per gli impianti di risalita in aree turistiche.

Navigazione

Condizioni di siccità più frequenti e quindi minori livelli idrometrici nei laghi potranno indurre criticità più frequenti per i servizi di linea (Lago di Garda) e l'accesso ai porti turistici, in particolare in estate, quando i flussi turistici sono maggiori. La maggior probabilità di tempeste e temporali intensi potrebbe causare maggiori rischi in termini di sicurezza per la navigazione di linea e turistica.

Suolo, insediamenti e aree urbane



Suolo

- I fattori climatici possono incidere sensibilmente sul ciclo idrologico e i cicli biogeochimici, su fenomeni di degrado come erosione e riduzione della sostanza organica e incrementare condizioni di vulnerabilità a causa dell'elevata percentuale di suoli utilizzati per insediamenti, sistemi di produzione (in particolare agricoltura e silvicoltura) e infrastrutture
- Il consumo di suolo, generato dalle dinamiche di espansione urbana e degli spazi dedicati alle attività economiche, porta oltre alla perdita delle funzioni ecologiche svolte dai suoli fertili alla frammentazione degli habitat, con conseguente diminuzione della resilienza degli ecosistemi

Aree urbane

- Eventi di precipitazione più intensa e con maggior frequenza, associati alle conseguenti problematiche di dissesto idrogeologico (alluvioni, allagamenti, colate di detrito, etc.) porranno maggiori problemi di sicurezza
- Siccità più frequenti determinano problemi di approvvigionamento idrico (adeguare sistemi di riuso e recupero acqua)
- Le temperature più elevate e le ondate di calore più frequenti comportano un aumento della domanda di energia per il raffrescamento e mettono sotto pressione le infrastrutture urbane, esempio i sistemi di trasporto
- Le ondate di calore più frequenti comportano maggiori rischi per la salute umana, in particolare nei centri urbani di fondovalle, e potrebbero aumentare le condizioni di disagio termico per le persone che vivono, lavorano e interagiscono all'interno degli edifici privi di adeguati sistemi di raffrescamento
- Impatti negativi si osservano anche per la salute degli ecosistemi delle aree verdi urbane

Edifici

- Aumento del rischio di degrado dei materiali da costruzione e dell'integrità strutturale degli edifici pre-esistenti, deterioramento del clima interno e riduzione della durata dell'edificio
- Gli edifici nuovi ed esistenti devono essere valutati per la resilienza ai rischi attuali e ai futuri cambiamenti climatici e pianificati, progettati, realizzati o adeguati di conseguenza, anche in funzione della loro localizzazione spaziale (il principale fattore di esposizione)

Sicurezza e coesione sociale



Come riportato nel PNACC e a seguito di momenti di confronto con esperti, gruppi di lavoro e portatori di interesse, emergono i seguenti ulteriori impatti potenziali, per i quali non è ancora stata valutata la rilevanza per il territorio trentino

Gli impatti dei cambiamenti climatici così come le azioni di mitigazione e di adattamento messe in campo per contrastare le cause e limitare i danni dei cambiamenti climatici, possono generare effetti su attività economiche, sui lavoratori, sulla salute e sul benessere dei cittadini mettendo in difficoltà le componenti sociali con minor disponibilità economica con conseguente aumento delle disuguaglianze e inasprimento delle tensioni sociali

Politiche per il clima non adeguate potrebbero impattare su equità sociale e inasprimento delle disuguaglianze sociali specie per le fasce di popolazione maggiormente vulnerabili: basso reddito, anziani, donne e giovani

- Possibile perdita di reddito e posti di lavoro nelle comunità dipendenti da filiere più colpite dai cambiamenti climatici come il settore del turismo sciistico invernale
- Maggiori situazioni di conflittualità in situazioni di siccità a causa dell'uso delle risorse idriche tra diversi settori, come l'agricoltura, l'industria, l'idroelettrico e il turismo

L'azione inadeguata per il clima genera la richiesta di un'azione più incisiva da parte della società civile e delle generazioni più giovani che può inasprire le condizioni di conflittualità sociale

L'incremento di fenomeni migratori, esacerbati a livello globale dagli effetti dei cambiamenti climatici, può aumentare la competizione per le risorse, mettere a dura prova i servizi e le infrastrutture locali e potenzialmente portare a tensioni sociali tra comunità ospitanti consolidate e migranti

Sicurezza

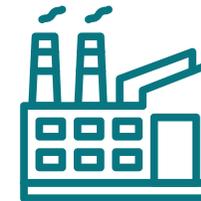
Disparità sociali

Economia e lavoro

Attivismo sociale

Migrazioni

Industrie



Come riportato nel PNACC, nel documento "Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità" (MIMS) e a seguito di momenti di confronto con esperti, gruppi di lavoro e portatori di interesse, emergono i seguenti impatti potenziali, per i quali non è ancora stata valutata in dettaglio la rilevanza per il territorio trentino. La valutazione degli impatti è complessa anche a causa della grande eterogeneità delle attività produttive, in termini di tipologia e dimensioni.

Le temperature in aumento, così come le ondate di calore più intense e frequenti, potranno avere un impatto negativo sulla produttività dei lavoratori e costituire un rischio per la loro salute, in particolare per quelle mansioni che si svolgono all'aria aperta e in ambienti a temperatura relativamente alta (capannoni non raffrescati, vicinanza con caldaie, forni, etc.)

I crescenti conflitti tra settori per l'utilizzo delle risorse idriche, in particolare in estate, potranno determinare una variazione della disponibilità d'acqua quale materia prima per processi produttivi o per processi di lavaggio/raffreddamento.

La possibile minor produzione idroelettrica, in concomitanza con il crescente fabbisogno di energia elettrica per il raffrescamento estivo, potrebbero indurre più frequenti interruzioni della fornitura di energia, con conseguente interruzione delle attività produttive.

L'aumento di fenomeni meteorologici estremi potrà aumentare l'incidenza e il danno da essi causato direttamente a stabilimenti e infrastrutture (di trasporto, energetiche, ICT, etc.) a loro servizio, causando maggior discontinuità delle attività e minor produttività.

Le PMI di alcuni settori come quelli agricolo, forestale, ittico, sono maggiormente esposte perché dipendono da sistemi ambientali. Anche le PMI del comparto turistico invernale risentiranno economicamente degli effetti della crisi climatica. Dato il sostegno che le PMI dei settori citati e le relative filiere assicurano all'occupazione e al reddito delle comunità locali, tali impatti economici potranno avere ampie ripercussioni sociali.

Produttività dei lavoratori

Risorse idriche

Energia

Infrastrutture

Piccole e medie imprese

Patrimonio culturale



I cambiamenti climatici possono impattare differenti beni culturali quelli esposti all'ambiente esterno e gli interni degli edifici storici e le loro collezioni. Essi possono essere colpiti in maniera graduale, ma possono anche essere danneggiati in maniera non graduale tramite l'impatto di eventi estremi e pericoli naturali collegati come tempeste, inondazioni, frane e incendi.

I cambiamenti nelle condizioni termo-igrometriche interne degli edifici, indotte dalle variazioni climatiche esterne, possono produrre variazioni nel decadimento meccanico, chimico e biologico degli interni e degli oggetti e delle collezioni che ospitano

Eventi estremi come alluvioni e frane possono provocare danni diretti e indiretti a beni in aree esposte a rischi

La scomparsa o riduzione dei ghiacciai altera i paesaggi d'alta montagna ma anche agricoli, pastorali, ecc.. e il significato storico-culturale di questi sistemi naturali iconici e dei significati culturali tradizionali associati. Il degrado del permafrost può portare alla destabilizzazione delle strutture costruite su di esso, come i rifugi di montagna, i percorsi e sentieri di montagna e le infrastrutture, alcuni di valore storico

Impatti su alcune specie endemiche e/o caratteristiche, che sono parte integrante dell'identità culturale, possono influire su pratiche tradizionali, come l'agricoltura, l'allevamento a pascolo (malghe), la pastorizia e la produzione di prodotti locali tradizionali e caratteristici. Questa perdita di conoscenze e pratiche culturali, e la conseguente interruzione del trasferimento intergenerazionale, può avere effetti profondi sul patrimonio culturale della regione

Alterazioni nell'estetica del paesaggio, cambiamento nell'accessibilità ai siti del patrimonio a causa di mutamenti e pericoli naturali (ad esempio ad alcuni rifugi ed aree iconiche d'alta quota) e cambiamenti nelle preferenze dei visitatori (ad esempio per le temperature più elevate o i maggiori rischi) possono influenzare la domanda di esperienze di turismo culturale e avere un impatto sulle economie locali

Ambienti interni

Ambienti esterni

Paesaggio

Tradizioni

Turismo culturale

3.



AGENZIA PROVINCIALE PER
LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE



PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO



Verso la Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

13 LOTTA CONTRO IL
CAMBIAMENTO
CLIMATICO



Adattamento: un percorso condiviso

Il percorso in atto in Trentino si colloca nell'azione più generale che l'Unione Europea e i Paesi membri stanno compiendo verso l'individuazione di azioni di adattamento in grado di contrastare gli impatti dei cambiamenti climatici. Risultano di grande importanza pertanto gli ambiti di coordinamento e cooperazione che sono attivi a livello europeo, nazionale e tra le regioni.

In Italia

CreIAMO PA- Linea d'intervento 5 **Rafforzamento della capacità amministrativa per** **l'adattamento ai cambiamenti climatici**

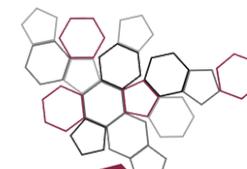
Attraverso la partecipazione alle iniziative di formazione

SNPA – Sistema Nazionale Protezione Ambiente

Attraverso la partecipazione ai gruppi tecnici di lavoro di SNPA



CreIAMO PA



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Nelle Alpi

Strategia Macroregionale Alpina (EU Strategy for the **Alpine region) - EUSALP**

Attraverso la partecipazione ai gruppi di lavoro tematici
(Action Groups)



EUSALP
EU STRATEGY FOR
THE ALPINE REGION

In Europa

UE Mission Adaptation to Climate Change

Attraverso l'adesione della PAT alla "EU Mission
Adaptation to Climate Change" e alla partecipazioni dei
gruppi di lavoro avviati



MEET THE REGIONS AND LOCAL AUTHORITIES

Adattamento: la metodologia

Il metodo di lavoro prevede l'approccio a fasi iterativo illustrato dalla **piattaforma Climate ADAPT** di riferimento per l'ambito europeo.

Le fasi attualmente in corso sono la valutazione dei rischi climatici e delle vulnerabilità settoriali (2) e l'identificazione delle possibili opzioni di adattamento (3).



1. Preparare il terreno per l'adattamento

2. Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità del cambiamento climatico

3. Identificare le opzioni di adattamento

4. Valutare le opzioni di adattamento

5. Implementare le misure di adattamento

6. Monitorare e valutare le misure di adattamento

Il metodo adottato integra anche elementi utili mutuati da altri percorsi e approcci, in particolare:

- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)
- Linee guida prodotte nell'ambito di CreIAMO PA - Linea d'intervento L5 "Rafforzamento della capacità amministrativa per l'adattamento ai cambiamenti climatici"
- Linee guida prodotte dal progetto LIFE MASTER ADAPT
- La capitalizzazione di momenti partecipativi previsti da iniziative programmatiche strategiche:
 - Piano Energetico Ambientale Provinciale PEAP 2021-30
 - Strategia provinciale di Sviluppo Sostenibile SproSS
 - Strategia di Specializzazione Intelligente S3 2021-27
- La capitalizzazione dei risultati emersi da tavoli di lavoro, progetti, eventi e iniziative in corso, in collaborazione con strutture PAT e Enti scientifici (es. progetti VINEAS MEDCLIV, NEVERMORE, X-RISK-CC, IMPETUS, etc.)

I settori dell'adattamento

La Commissione europea ha adottato la nuova **Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici** (2021). La Strategia delinea una visione a lungo termine affinché l'UE diventi una società resiliente ai cambiamenti climatici. In linea con l'Accordo sul clima di Parigi e la nuova Legge Europea sul Clima, la Strategia mira a rafforzare la capacità di adattamento e a ridurre al minimo gli impatti dei cambiamenti climatici nei settori di seguito elencati in tutte le regioni europee.



Acqua e gestione della risorsa idrica



Biodiversità



Agricoltura e allevamento



Salute



Turismo



Energia



Riduzione del rischio da disastri naturali



Foreste e selvicoltura



Terre alte



Trasporti e infrastrutture



Uso del suolo



Edifici



Sicurezza e coesione sociale



Insedimenti e aree urbane



Industrie



Patrimonio culturale



Finanza



ITC

Questionario online
"Cambiamenti climatici in Trentino. Quanto ne sai?"

Circa 900 cittadini trentini hanno partecipato all'indagine tra marzo e giugno 2023 indicando quali settori prioritari per un'azione urgente di adattamento: **Acqua e gestione della risorsa idrica, Agricoltura e allevamento, Riduzione del rischio da disastri naturali, Biodiversità ed ecosistemi, Salute**

Analisi di rischio e misure di adattamento

Per identificare le possibili **misure di adattamento** nei diversi settori ambientali e socio-economici sono state svolte dettagliate **analisi di rischio climatico** con il supporto di esperti tecnici e scientifici

Rischio

Probabilità di potenziali impatti negativi dei cambiamenti climatici ai danni di elementi ambientali e socio-economici di valore (persone, ecosistemi, beni, risorse, servizi, infrastrutture, etc.). Il rischio risulta dall'interazione di tre componenti: pericolo, esposizione e vulnerabilità

Pericolo

Potenziale verificarsi di un diretto impatto climatico che può causare perdita di vite, danni a salute umana, proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza e servizi, ma anche ad ecosistemi, servizi ecosistemici, risorse ambientali, etc.

Esposizione

Presenza in luoghi o contesti che potrebbero essere colpiti da pericoli climatici di elementi come: persone, infrastrutture, beni, servizi, risorse, specie animali/vegetali, ecosistemi, etc.

Vulnerabilità

Propensione/predisposizione di un elemento esposto ad essere impattato negativamente da pericoli climatici (per sensibilità/suscettibilità al danno o mancanza di capacità di risposta/adattamento)

Adattamento

Misure o azioni che mirano a **ridurre e gestire il rischio climatico** legato ai pericoli indotti dai cambiamenti climatici, agendo principalmente sui fattori di esposizione e vulnerabilità



Il percorso verso l'adattamento in Trentino

L'**analisi di rischio climatico** e l'individuazione delle **possibili misure di adattamento** viene effettuata secondo diversi approcci in funzione dei settori, della disponibilità di informazioni e dei soggetti coinvolti

Diverse **attività di tipo tecnico-scientifico e partecipativo** (workshop, seminari, gruppi di lavoro) sono in fase di realizzazione grazie al supporto degli enti scientifici del territorio:

- **Tsm - Trentino School of Management** per i settori salute, gestione della risorsa idrica, turismo, paesaggio
- **Fondazione E. Mach** per i settori agricoltura, allevamento e acquacoltura, ecosistemi e biodiversità, suolo, foreste e selvicoltura, salute
- **MUSE** per le cosiddette "terre alte" e i servizi ecosistemici
- **Dipartimenti PAT** in funzione delle rispettive competenze
- attività previste nell'ambito di **progetti europei** (es. progetto Horizon Europe NEVERMORE per turismo; progetto Interreg Alpine Space X-RISK CC per pericoli naturali e gestione del rischio) e altre iniziative in corso

Le misure di adattamento individuate dovranno essere riviste e validate dal punto di vista tecnico dai Dipartimenti PAT competenti; inoltre saranno sottoposte ad un **processo partecipativo** aperto ai portatori di interesse provinciali che caratterizzerà i prossimi mesi di lavoro

Di seguito si riporta, per alcuni settori di interesse prioritario, la **descrizione dei percorsi** (conclusi o in corso) di analisi di rischio, di individuazione dei rischi più rilevanti e di definizione di possibili misure di adattamento, assieme ad **alcuni esempi di risultati preliminari**. Si citano inoltre le attività e i documenti di riferimento per ogni percorso, tra i quali il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)



I contributi all'analisi di rischio per l'adattamento

Per il supporto allo svolgimento di percorsi partecipativi per l'analisi di rischio climatico e l'individuazione di possibili misure di adattamento su alcuni settori è in corso una collaborazione con **Tsm - Trentino School of Management**

I percorsi per il settore **Gestione della risorsa idrica** (con il supporto del Tavolo Tecnico Acque, coordinato da APRIE) e per il settore **Salute** (con il supporto del Dip. Salute e Politiche Sociali e di APSS) sono così strutturati:

1. Formazione propedeutica on line;
2. Workshop in presenza per l'analisi dei rischi settoriali più rilevanti;
3. Workshop in presenza per l'individuazione di possibili misure di adattamento;
4. Restituzione e condivisione dei risultati.

Per il settore **Turismo** il percorso supportato da Tsm prosegue in collaborazione con le attività del progetto europeo NEVERMORE, del quale è partner il Servizio Turismo e Sport e che vede il coordinamento della Fondazione B. Kessler.

Per il settore **Paesaggio (Pianificazione uso del suolo, edifici e aree urbane)** è in atto una collaborazione con il Servizio Urbanistica e Tutela del paesaggio, UMSE in materia di urbanistica e Osservatorio del Paesaggio Trentino



I contributi all'analisi di rischio per l'adattamento

Una collaborazione dedicata è in corso con la **Fondazione E. Mach**, per l'**analisi di rischio climatico** e l'individuazione delle **possibili misure di adattamento** nei settori di maggiore competenza

ATTIVITA' FEM



>300

Articoli scientifici pubblicati da FEM in cui "cambiamenti climatici" è parola chiave

~40

Progetti attivi al 2023

2012-2023

STRATEGIA PROVINCIALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI



CATENE D'IMPATTO

E' stata adottata una versione semplificata del metodo per l'analisi dei rischi e la proposta di misure di adattamento



67 Esperti coinvolti

>70 Ore di laboratori partecipativi

7 Centri e Dipartimenti coinvolti



8

Tavoli tematici



30 Rischi climatici principali individuati



>110

Misure di adattamento proposte



33% Azioni gestionali e di governance

24% Azioni economico-finanziarie

24% Azioni infrastrutturali e tecnologiche

19% Azioni di ricerca e innovazione

Sintesi delle attività svolte dalla FEM



Acqua

Rischi rilevanti

Usi idrici civili

- Riduzione della disponibilità idrica e maggiori conflitti per l'uso nella stagione primaverile/estiva per gli usi civili (prelievi da falde, sorgenti, acque sotterranee)
- Deterioramento della qualità dell'acqua, in particolare nel periodo estivo, e modifica dei flussi stagionali di approvvigionamento per il sistema idrico integrato (impianti di potabilizzazione, reti acquedottistiche)

Agricoltura e allevamento

- Riduzione della disponibilità idrica e maggiori conflitti per l'uso nella stagione primaverile/estiva per gli usi irrigui, in particolare per la frutticoltura, la viticoltura, l'orticoltura, e per l'itticoltura

Energia

- Riduzione della produzione idroelettrica sul lungo termine a causa della riduzione della disponibilità idrica e della capacità di invaso per impianti idroelettrici con accumulo (invasi idroelettrici)
- Riduzione della produzione idroelettrica a causa dell'aumento delle situazioni di scarsità idrica e delle variazioni del regime stagionale dei deflussi, in particolare per gli impianti idroelettrici ad acqua fluente

Ecosistemi acquatici

- Riduzione della disponibilità idrica e maggiori conflitti per l'uso in primavera/estate per gli ecosistemi e la fornitura di servizi ecosistemici (rischio di mancato rispetto Deflusso Minimo Vitale / Ecologico)
- Deterioramento dello stato ecologico e della qualità fisico-chimica delle acque, in particolare nel periodo estivo, dovuto alla diminuzione della portata in alveo e quindi alla minore diluizione degli inquinanti da scarichi civili/industriali e da dilavamento del territorio circostante i corsi d'acqua

Allegato M "Il ruolo dei cambiamenti climatici" - Piano Tutela delle Acque 2022-2027 (APPA, Tavolo Tecnico Acque)

Percorso partecipativo "Cambiamenti climatici e risorsa idrica" - Tavolo Tecnico Acque, Tavolo Clima, APPA con supporto di Tsm

Possibili misure di adattamento

Pianificazione degli interventi di sostituzione/ammodernamento di reti d'acquedotto, collegamenti e bacini (es. Ricognizione dei fabbisogni finanziari del servizio idrico integrato SII 2021-27)

Pianificazione fabbisogni irrigui e interventi necessari per settore agricolo (es. Piano irriguo, progetto IRRITRE)

Ammodernamento ed efficientamento degli impianti idroelettrici esistenti

Riqualficazione e recupero delle aree golenali (soluzioni basate sulla natura) per favorire autodepurazione e ricarica delle falde (Piano Tutela delle Acque 2022-27)

Salute

Rischi rilevanti

Possibili misure di adattamento

Temperature estreme

- Maggiori ondate di calore con impatti sulla salute delle persone più vulnerabili (anziani, bambini, malati cronici, residenti aree urbane, lavoratori outdoor)

Alluvioni e frane

- Maggiori impatti diretti e indiretti per la salute delle persone a causa di alluvioni e frane più frequenti (es.: decessi e lesioni, limitazioni ai danni di mobilità, approvvigionamento idrico e servizi)

Acqua: quantità e qualità

- Maggior frequenza di situazioni di crisi idrica, dovuta a più frequenti situazioni di siccità, che può determinare insufficiente approvvigionamento idrico e peggioramento della qualità dell'acqua ad uso potabile con impatti sulla salute

Vettori di malattie infettive

- Maggior diffusione di vettori (zecche e zanzare) che possono trasmettere alcune malattie infettive e, quindi, possibile maggior incidenza di tali malattie

Profughi climatici

- Aumento dei profughi climatici che richiede un'adeguata gestione da parte del sistema sanitario, sociale e socio-sanitario

Salute mentale

- Maggiori impatti negativi sulla salute mentale della popolazione (eco-ansia, disturbo post-traumatico da stress, etc.)

Percorso partecipativo "Cambiamenti climatici e salute" - Dip. Salute e Politiche Sociali, APSS, Comitato Scientifico, APPA con supporto di Tsm

Analisi di rischio climatico e individuazione di possibili misure di adattamento (zoonosi, pollini, cianobatteri) - Fondazione E. Mach

Sistemi di informazione e allerta; aumento di aree verdi urbane (soluzioni basate sulla natura)

Campagne di informazione e sensibilizzazione; aggiornamento sistemi di allerta e di protezione dei lavoratori

Protezione e miglioramento integrità ecologica e resilienza degli ecosistemi acquatici (soluzioni basate sulla natura)

Campagne di informazione e sensibilizzazione; campagne vaccinali

Percorsi di formazione e informazione per la popolazione.

Percorsi di informazione nelle scuole (per studenti e docenti); coordinamento con ordine psicologi e organizzazioni di psicologia di emergenza.

Agricoltura e allevamento

Rischi rilevanti

Rischi sistemici

In collegamento con ecosistemi e altri settori socio-economici:

- Diminuzione della disponibilità e della qualità della risorsa idrica e aumento dei conflitti per l'uso (anche a livello inter-regionale)
- Modifica della vocazionalità delle aree coltivate
- Perdita di redditività del settore agricolo a causa della riduzione quali-quantitativa della produzione e dell'aumento costi
- Aumento dei conflitti per l'utilizzo delle risorse tra i diversi settori socio-economici
- Aumento di malattie (zoonosi animali e fitopatie vegetali) esistenti ed emergenti da parassiti e patogeni

Rischi specifici

- Modifica della fenologia e della fisiologia delle piante
- Diminuzione quali-quantitativa del foraggio disponibile
- Riduzione del benessere animale
- Riduzione della qualità della produzione (in particolare per il settore lattiero-caseario e l'acquacoltura)
- Riduzione della produzione in termini di quantità (in particolare per il settore frutticolo)
- Assenza di una finestra di raccolta favorevole alla conservazione del prodotto

Analisi di rischio climatico e individuazione di possibili misure di adattamento - Fondazione E. Mach

Confronto tecnico - Dip. Agricoltura, APPA

Possibili misure di adattamento

Adeguamento varietale e ricerca di varietà con caratteristiche maggiormente adatte:

- settore zootecnico: gestione integrata a varie altitudini per favorire un'adeguata fornitura di foraggi
- settore agricolo: valutazione complessiva dello stato pedoclimatico delle diverse zone per individuare le colture più adatte

Interventi di tipo strutturale ed infrastrutturale a livello aziendale (efficientamento unità produttive, adeguamenti impiantistici, miglioramento sistemi logistici) e settoriale o di sistema (efficientamento gestione irrigua, condivisione di acquisti ed investimenti, economie di scala)

Applicazione di innovazioni tecnologiche (modelli predittivi o sistemi semi-automatizzati con l'utilizzo di sensoristica)

Integrazione reddituale attraverso la modifica dei criteri di incentivazione, la protezione degli investimenti, la facilità di accesso al credito e a schemi assicurativi innovativi

Turismo

Rischi rilevanti

Estate

- Rischio da alterazione del paesaggio e di accesso percorsi e sentieri in quota per ritiro ghiacciai, degrado permafrost, perdita biodiversità, eventi estremi
- Rischio di condizionamento della pratica di attività sportivo/ricreative acquatiche nei corsi d'acqua (es. rafting, kayak, canyoning)
- Rischio da riduzione dei flussi turistici a causa dell'aumento delle condizioni climatiche sfavorevoli alla fruizione turistica delle città (temperature elevate), in particolare mete di turismo culturale di ambito urbano

Inverno

- Rischio da riduzione della fruibilità sciistica delle piste alle quote minori e/o più esposte, a causa della diminuzione dell'innnevamento naturale e della durata della copertura nevosa al suolo
- Rischio da modifica/riduzione dei periodi (mesi/ora del giorno) favorevoli per la pratica di attività sportive/outdoor invernali

Sempre

- Rischio da danneggiamento/alterazione di strutture e infrastrutture (trasporto, energia, rete sentieristica, etc.) e loro funzionalità a causa dell'aumento della frequenza di eventi climatici estremi

Percorso partecipativo "Cambiamenti climatici e turismo" - Servizio Turismo e Sport, APPA con supporto di Tsm

Progetto Horizon Europe NEVERMORE (Consiglio Locale dei portatori di interesse) - Servizio Turismo e Sport, Fondazione B. Kessler

Possibili misure di adattamento

Campagne informative e di sensibilizzazione

Aggiornamento di sistemi di allerta in caso di eventi estremi

Adeguamento pratiche di innnevamento artificiale (tecnologie, bacini di accumulo) [PTA 2022-2027]

Diversificazione dell'offerta turistica e valorizzazione delle belle stagioni ([Piano Triennale Trentino Marketing 2022-2024](#))

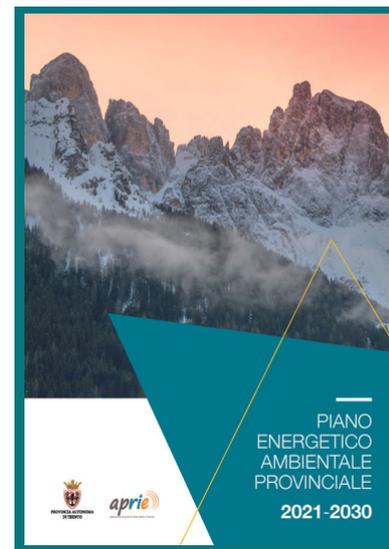
Sistemi di monitoraggio della sostenibilità della destinazione turistica (studio di carrying capacity in vari hotspot del Trentino)

4. Mitigazione: il PEAP 2021-2030

Piano Energetico Ambientale Provinciale - PEAP 2021-2030

È il documento di programmazione degli interventi in materia di energia della PAT, la cui redazione è stata coordinata dall'**Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia**.

Il PEAP 2021-2030 traccia una traiettoria che accompagna la transizione energetico-ambientale del Trentino verso il raggiungimento degli **obiettivi provinciali di decarbonizzazione**. Si sviluppa attraverso **12 linee strategiche trasversali**, declinate in 83 azioni prioritarie, per ridurre i consumi, efficientare i processi e massimizzare la produzione di energia rinnovabile.



Obiettivi di mitigazione: scenario di riduzione delle emissioni provinciali di CO2 da consumi energetici

2030

-55% CO2 rispetto al 1990



"Pronti per il 55%"

2050

-100% CO2 rispetto al 1990

autonomia energetica PAT

5. Educazione ambientale

Con il coordinamento di APPA si è consolidata una proposta condivisa tra i vari enti per quanto riguarda le offerte formative ed educative sul tema dei cambiamenti climatici rivolte a studenti ed insegnanti delle scuole trentine

- Attraverso il portale APPA di Educazione ambientale è possibile accedere ogni anno, ad inizio dell'anno scolastico, al **catalogo delle proposte didattiche rivolte alle scuole** con particolare riferimento al tema dei cambiamenti climatici
- Il catalogo comprende le proposte didattiche di tutti i soggetti provinciali proponenti e rende disponibili materiali didattici e approfondimenti (schede didattiche, video, podcasts) per i docenti

Sono stati promossi **progetti innovativi di educazione ambientale** come ad esempio:

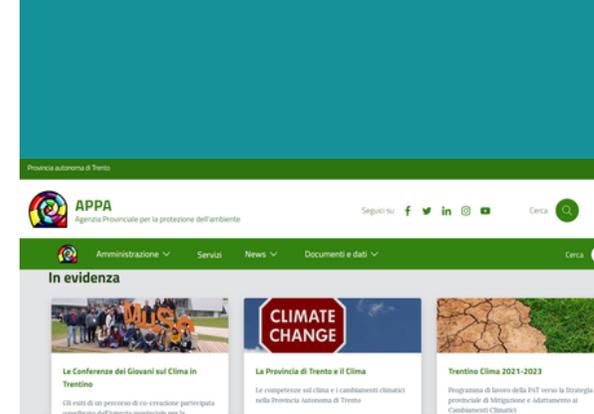
- Due sono state le edizioni del progetto "TicToc Future" sull'educazione all'utilizzo del mezzo audiovisivo e dei social per la comunicazione del tema dei cambiamenti climatici e la produzione di brevi spot video di sensibilizzazione, in collaborazione con il Trento Film Festival e l'Associazione Viração&Jangada e rivolto alle scuole secondarie di secondo grado
- "Microfoni Fusi" è il primo podcast di "Radio Pianeta3" realizzato in collaborazione con AmBios: 13 puntate prodotte nell'anno scolastico 2021/22 nelle quali i conduttori hanno approfondito i temi dell'emergenza climatica invitando in ogni puntata ospiti diversi e dando spazio anche alle voci degli studenti coinvolti delle scuole secondarie di primo grado
- "Escape Park sui cambiamenti climatici: Fuga dall'INmondo" in collaborazione con Incontra scs: attività strutturata come un escape room, rivolta a gruppi di ragazzi dai 10 ai 16 anni svolta su richiesta nel Parco asburgico delle Terme di Levico
- il corso per docenti "Educazione ambientale alla sostenibilità: attività teoriche e pratiche nella scuola" di ogni ordine e grado organizzato con IPRASE nell'a.s. 2021-22.



6. Informazione, comunicazione e sensibilizzazione

Numerose sono state le attività promosse da APPA, anche in collaborazione con le strutture del Tavolo provinciale di coordinamento e di azione sui cambiamenti climatici, con gli enti che compongono il Comitato scientifico e con altre realtà associative del territorio. Tra queste le più significative sono:

- Le attività di informazione attraverso la piattaforme web di APPA e Climatrentino
- Partecipazione di esperti APPA ad eventi pubblici con interventi di approfondimento sulla tematica dei cambiamenti climatici
- Interviste rilasciate a quotidiani locali, interventi a programmi radiofonici e la partecipazione a trasmissioni TV su tematiche legate ai cambiamenti climatici
- Indagine conoscitiva online sulla consapevolezza della cittadinanza trentina in tema di cambiamenti climatici, attraverso il questionario "Cambiamenti climatici in Trentino, Quanto ne sai?" (raccolte oltre 900 risposte)
- Corso di formazione "Comunicare il cambiamento climatico" destinato ai giornalisti



7. Conferenze dei Giovani sul Clima



CONFERENZE DEI GIOVANI
SUL CLIMA IN TRENTINO

- Per quanto concerne i processi partecipativi, il progetto delle Conferenze dei Giovani sul Clima in Trentino, promosso e finanziato dall'APPA e realizzato nei primi mesi del 2023 dall'Associazione Viração&Jangada in collaborazione con il Centro Jean Monnet dell'Università degli Studi di Trento, il MUSE e il Trento Film Festival, ha attivato quattro Conferenze Territoriali (Alto Garda e Ledro, Rovereto, Trento, Bassa Valsugana e Tesino) e venti Conferenze Libere che hanno coinvolto associazioni giovanili, studenti di scuole e università, gruppi parrocchiali e altri gruppi di giovani per un totale di circa 300 giovani partecipanti tra i 13 e i 35 anni.
- Le Conferenze si sono strutturate come percorsi di formazione e discussione sugli impatti dei cambiamenti climatici nei territori di appartenenza, con il supporto di facilitatori ed esperti, fino ad arrivare alla formulazione di proposte di misure di adattamento che sono state presentate alle amministrazioni e ai portatori di interesse locali.
- La Conferenza provinciale dei Giovani sul Clima in Trentino conclusiva del progetto si è tenuta il 29 aprile 2023 nell'ambito del Trento Film Festival e si è svolta a Trento presso il MUSE; essa ha portato all'elaborazione di un documento di raccomandazioni consegnato all'APPA che contiene una serie di possibili misure di adattamento a supporto delle attività di elaborazione della Strategia provinciale.



8. I giovani come protagonisti

Particolare attenzione è stata rivolta ai giovani e al loro contributo con progetti promossi o sostenuti da APPA. Tra queste le più significative sono:

- Il progetto di partecipazione, giornalismo giovanile e cittadinanza attiva presso le Conferenze delle Nazioni Unite sul Clima, in collaborazione con l'Associazione Viração&Jangada e l'Agenzia di Stampa Giovanile, che ha portato alcuni giovani trentini alla COP25 di Madrid, COP26 di Glasgow e COP27 di Sharm El-Sheikh allo scopo di implementare attività di informazione, comunicazione ed educazione rivolte ai coetanei trentini ed italiani
- Le due edizioni del progetto "Circolo Climatico" sul tema dell'eco-ansia giovanile in collaborazione con l'Associazione Viração&Jangada e il MUSE e rivolto ai giovani fino ai 35 anni. Si tratta di una delle prime esperienze a livello italiano che affronta il problema dell'eco-ansia diffuso tra ragazzi e ragazze coinvolgendo i partecipanti in un percorso di consapevolezza accompagnato da psicologi, formatori e climatologi di APPA



9. I prossimi passi



Redazione e pubblicazione del "Rapporto sullo Stato del clima in Trentino"

autunno 2023

Conclusione del processo di analisi dei rischi climatici e identificazione delle misure di adattamento da includere nella Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

dicembre 2023

Prima versione della Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

inizio 2024

Validazione partecipata, approvazione e pubblicazione della Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

metà 2024

Implementazione delle misure di adattamento identificate dalla Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici nei piani e programmi di settore

dal 2024

Monitoraggio e aggiornamento della Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

dal 2024

Trentino Clima 2021-2023



AGENZIA PROVINCIALE PER
LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE



PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO



Informazioni

 0461 497701

 climatrentino@provincia.tn.it

Redazione

Roberto Barbiero
Lavinia Laiti

Grafica

Claudia Zambanini

Editore

Provincia autonoma di Trento, APPA – agosto 2023
Si autorizza la riproduzione delle informazioni e dei
dati pubblicati purché sia indicata la fonte