



Interreg
ALCOTRA

Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale



STUDI DI VULNERABILITÀ: METODI E RISULTATI

FASI DI UNA DIAGNOSI DI VULNERABILITÀ

ALL'AVVIO

DURANTE LA DIAGNOSI

TRACCIARE IL PERCORSO



INQUADRARE L'ITER



CO-COSTRUIRE UNA
DIAGNOSI



CONSOLIDARE LE
INFORMAZIONI
RACCOLTE



PREFIGURARE LA
POLITICA DI
ADATTAMENTO

3

ARTACLIM, *Adattamento e Resilienza dei Territori Alpini di fronte ai Cambiamenti Climatici* www.artaclim.eu, è un progetto transfrontaliero di ricerca-azione il cui obiettivo principale è favorire l'introduzione di misure di adattamento al cambiamento climatico nell'ambito della programmazione e pianificazione territoriale delle amministrazioni locali. Ha una durata di 3 anni, da giugno 2017 a dicembre 2020.

Booklet 3

Contenuti a cura di: iiSBE Italia R&D, AGATE e Politecnico di Torino – DIST

Editing e layout grafico: iiSBE Italia R&D – ESDesigner

Pubblicato: novembre 2020

© 2017 Partenariato ARTACLIM. Tutti i diritti riservati. Il progetto ARTACLIM (nr. 1316) ha ricevuto un co-finanziamento FESR nell'ambito del Programma INTERREG ALCOTRA 2014-2020. Il documento riflette il punto di vista degli autori. Il Programma ALCOTRA non è responsabile dell'uso che può essere fatto delle informazioni in esso contenute.

SOMMARIO

Introduzione

Raccomandazioni per l'avvio di uno studio di vulnerabilità

CAPITOLO 1. Sintesi dei risultati degli studi di vulnerabilità condotti sul territorio francese

Paragrafo 1.1. Studio di vulnerabilità nel Parco Naturale Regionale del Massiccio dei Bauges (PNMB)

1.1.1. Analisi per effetto del cambiamento climatico

1.1.2. Approccio sistemico alle sfide e confronto con gli attori coinvolti.

Paragrafo 1.2. Studio di vulnerabilità nella Comunità dei Comuni dell'Haut-Chablais (CCHC)

1.2.1. L'Haut-Chablais è vulnerabile agli effetti del cambiamento climatico

1.2.2. Aspetti che necessitano di un rafforzamento

Paragrafo 1.3. Iter e metodi per realizzare uno studio di vulnerabilità: feedback dai territori francesi

1.3.1. Diagnosi di vulnerabilità in breve

1.3.2. Fasi di una diagnosi di vulnerabilità

1.3.3. Inquadramento dell'iter

1.3.4. Co-costruzione di una diagnosi

1.3.5. Consolidamento delle informazioni raccolte

1.3.6. Prefigurazione della politica di adattamento

CAPITOLO 2. Sintesi dei risultati degli studi di vulnerabilità condotti sul territorio italiano

Paragrafo 2.1 Zona omogenea del Pinerolese (ZOP)

2.1.1 Tracciamento del profilo climatico attuale della ZOP

2.1.2 Simulazione degli scenari climatici futuri per la ZOP

2.1.3 Definizione della metodologia di valutazione del rischio

2.1.4 Risultati del calcolo degli indicatori

2.1.5 Considerazioni metodologiche



Introduzione

Gli studi di vulnerabilità (o diagnosi di vulnerabilità) rivestono un ruolo importante in qualsiasi iter di adattamento al cambiamento climatico. Consentono di riunire le conoscenze scientifiche, tecniche e vernacolari, di federare gli attori coinvolti in un processo partecipativo e di identificare le vulnerabilità e i punti di forza del territorio di fronte agli impatti del cambiamento climatico. Gli studi di vulnerabilità costituiscono la prima parte dell'iter di adattamento: le conoscenze che generano permettono di individuare i principali temi su cui lavorare per elaborare un piano d'azione.

Da diversi anni i territori coinvolti hanno potuto testare svariati metodi che hanno conseguito gradi di successo differenti. Abbiamo voluto approfittare del progetto per sperimentarne alcuni in modo più approfondito, puntando a risultati concreti che rispondano alle aspettative e alle esigenze dei territori partner.

Esistono due approcci alla vulnerabilità, uno dall'alto verso il basso (top-down) e uno dal basso verso l'alto (bottom-up). Il primo è più simile ad uno studio scientifico basato sull'analisi dei risultati di modelli e indicatori climatici e territoriali, talvolta resi in forma cartografica o come griglia di vulnerabilità. Il secondo è più partecipativo e mobilita intorno a workshop gli eletti, gli attori e i cittadini del territorio. Ovviamente, il tema dell'adattamento richiede un confronto tra questi due approcci, e anche se questo avviene il più delle volte, esistono alcuni fattori frenanti da sbloccare e di leve da azionare per garantire che i risultati siano appropriati e quindi efficienti. È inoltre fondamentale pensare a monte al processo che verrà scelto in funzione dei vincoli e degli obiettivi dei territori, in particolare in termini di governance e di sensibilizzazione e formazione.

Questo libretto fornisce un feedback su una serie di metodi utilizzati durante il progetto, in particolare sui due territori francesi che sono stati oggetto di un'analisi approfondita in termini di valutazione dell'iter e dei risultati. Offre inoltre una sintesi degli studi di vulnerabilità originali realizzati nei territori partner, che troverete integralmente sul sito web del progetto ARTACLIM.

Raccomandazioni



Raccomandazione 1: **Prevedere circa un anno di tempo per la diagnosi di vulnerabilità**, in quanto è indispensabile concedersi il tempo necessario per "fare le cose per bene": infatti, la presa in carico delle sfide dell'adattamento a livello locale è un processo lento che richiede una certa "maturazione". In pratica:

- Prevedere un tempo sufficiente per sensibilizzare e coinvolgere gli attori e i responsabili delle decisioni;
- Lavorare continuamente su questi aspetti di sensibilizzazione / acculturazione, anche una volta eseguita la diagnosi;
- Considerare l'adattamento in modo più ampio come un approccio "iterativo": ripetere periodicamente l'esercizio per aumentare gradualmente l'ambizione della politica di adattamento man mano che gli attori coinvolti si appropriano delle sfide in gioco

Raccomandazione 2: **Creare un team di progetto dedicato all'interno della comunità**, includendo ad esempio:


- Un referente eletto, responsabile del sostegno politico,
- Un responsabile di progetto, incaricato della direzione tecnica,
- Un team, stretto attorno al responsabile di progetto, costituito da rappresentanti dei dipartimenti interessati, che può essere mobilitato nei momenti chiave dell'iter.

Raccomandazione 3: **Farsi accompagnare da un fornitore di servizi multidisciplinare**, dotato di:

- Competenza in materia di cambiamento climatico,
- Competenze nel facilitare iter partecipativi,
- Competenza metodologica,
- Competenze pedagogiche e comunicative.

**I RUOLI DEL CLIENTE E DEL FORNITORE DI SERVIZI
IN UNA DIAGNOSI DI VULNERABILITÀ**





Raccomandazione 4: **Curare il lavoro di mobilitazione degli attori:** qualunque sia il metodo scelto, il responsabile di progetto della comunità, supportato dal proprio ufficio di progettazione, si prenderà il tempo necessario per:

- Contattare e seguire i partecipanti individualmente, in particolare gli attori “chiave”, al di là dei semplici inviti via e-mail,
- Spiegare l’iter agli attori che intende mobilitare.

Raccomandazione 5: **Coinvolgere gli attori interessati per l’intera durata dell’iter, incluse le fasi a priori più “tecniche”,** come la definizione delle priorità d’impatto e la formulazione della strategia. Occorre quanto meno trasmettere i risultati dei colloqui individuali e dei workshop agli attori che hanno investito in prima persona, un aspetto troppo spesso trascurato nelle diagnosi di vulnerabilità.

Raccomandazione 6: **Fare i primi passi: iniziare con azioni realizzabili a breve termine.** Per una comunità, la grande virtù di una diagnosi iniziale di vulnerabilità è quella di “cominciare”, di muovere “i primi passi” nell’adattamento, mantenendo intatta un’ambizione a lungo termine. È infatti possibile:

- Selezionare e pianificare un pool iniziale di azioni che siano realizzabili a breve termine “per avviare” l’adattamento,
- Tenere di riserva o istruire alcune azioni più ambiziose (troppo complicate per essere attuate immediatamente): possono essere riesaminate al momento dell’aggiornamento del piano di adattamento.

CAPITOLO 1. Sintesi dei risultati degli studi di vulnerabilità condotti sul territorio francese

Paragrafo 1.1 L'Studio di vulnerabilità nel Parco Naturale Regionale del Massiccio dei Bauges (PNMB)



La Savoyarde, Massiccio dei Bauges. Fonte: Artelia

Obiettivo dell'iter:

Aiutare gli attori del Massiccio dei Bauges ad appropriarsi delle conoscenze sugli effetti del cambiamento climatico per integrare l'adattamento allo sviluppo territoriale, in conformità alla Carta del Parco.

L'iter si è svolto in modo tripartito:

- Parco Naturale Regionale: gestione dell'iter e coinvolgimento degli attori locali;
- Partner ARTACLIM: produzione di conoscenze e metodologie;



- Studio di progettazione Artelia: animazione di supporto alla decisione.

In merito a due obiettivi principali:

=> Proporre una visione sistemica degli effetti del cambiamento climatico che possa essere fatta propria dagli attori coinvolti.

=> Collegare le conoscenze sugli effetti del cambiamento climatico alle competenze territoriali degli attori.

In questo studio è stato deciso, nel corso di un lavoro preparatorio tra i partner di Artaclim e il Parco Regionale del Massiccio dei Bauges, di suddividere lo studio in tre settori geografici individuati per la loro particolare posta in gioco:

- Il massiccio del Semnoz, una montagna situata vicino all'agglomerato di Annecy, un'area ricreativa, con pascoli alpini e boschi valorizzati.

- L'Haute-Bauges, con la sua strutturazione delle attività agro-silvo-pastorali, ma anche del turismo.

- La Combede Savoie, un territorio segnato dalla viticoltura e dall'urbanizzazione, lungo il versante meridionale del massiccio dei Bauges.


Studio di vulnerabilità

Dopo un'analisi approfondita del contesto (geografia, dinamiche, attori), sono state individuate le sfide poste dal cambiamento climatico nei territori:

1.1.1 Analisi per effetto del cambiamento climatico

È possibile illustrare questa fase con l'esempio della diminuzione della copertura nevosa e del futuro del turismo invernale sul Semnoz. Il metodo ruota intorno a tre tempi di lavoro:

· Osservazioni e proiezioni disponibili per qualificare tale effetto.



Esempio: osservazioni degli attori del turismo (workshop ARTACLIM, gennaio 2018) + proiezioni: Verfaillie et al., 2017)

- Sfide emerse per il territorio.

Esempio: sfida economica (fase di innevamento) e patrimoniale (sci locale; attività scolastiche).

- Analisi incrociata delle sfide

Esempio: evoluzione del modello di economia turistica del Semnoz (estate/inverno)

1.1.2 Approccio sistemico alle sfide e confronto con gli attori coinvolti

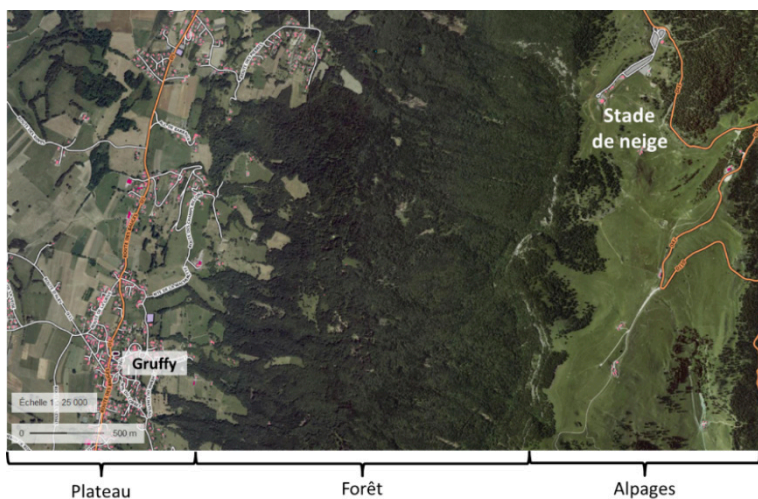
Questa fase consente di confrontare i diversi interrogativi sulla vulnerabilità evidenziati dalla diagnosi precedente (quale futuro per il modello di economia turistica, il sistema agropastorale sull'altopiano e nei pascoli di montagna, l'industria del legno di abete rosso, la condivisione delle risorse idriche, la protezione degli ambienti naturali dalla sovra-visitazione, ecc.) con gli impatti attuali o previsti del cambiamento climatico (riduzione della copertura nevosa, stress idrico, ecc.).

Di seguito sono riportate le conclusioni per ogni territorio:

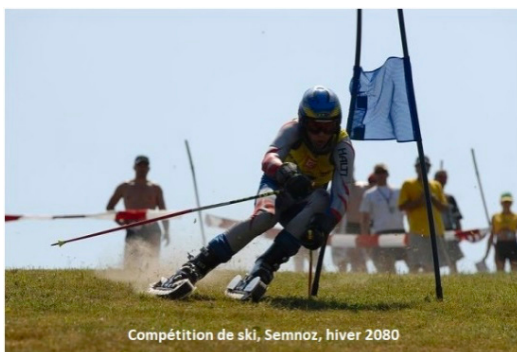
Massiccio del Semnoz

- mantenere uno spazio preservato e ricreativo alle porte di Annecy.
- Diminuzione della copertura nevosa: conseguenze per la fase di innevamento.
- Evoluzione delle pratiche agropastorali: diminuzione delle rese foraggere, modifica delle date di salita ai pascoli di montagna, disponibilità di acqua.
- Aumento della frequentazione estiva del massiccio e dell'urbanizzazione dell'altopiano: aumento della pressione sugli ambienti forestali e di alpeggio; competizione per lo spazio sull'altopiano (urbanizzazione / agricoltura / spazi naturali).

- Effetti sui popolamenti di abete rosso: spostamento della fascia superiore; aumento dello stress idrico; aumento della sensibilità ai parassiti; chiusura paesaggistica.



Semnoz - Tre insiemi geograficamente coerenti. Fonte: Artelia



Proposta per un possibile futuro delle attività sciistiche sul massiccio del Semnoz (fonte: Amici della Terra 74).

Hautes Bauges

- Gestione integrata e condivisa dell'acqua.
- Gestione, condivisione e messa in sicurezza delle risorse idriche sul territorio, tra le esigenze degli ambienti naturali, le attività agricole e il turismo (estate/ inverno).
- Considerazione dei rapporti a monte e a valle in tutto il bacino dello Chéran.
- Gestione del rischio di inondazione

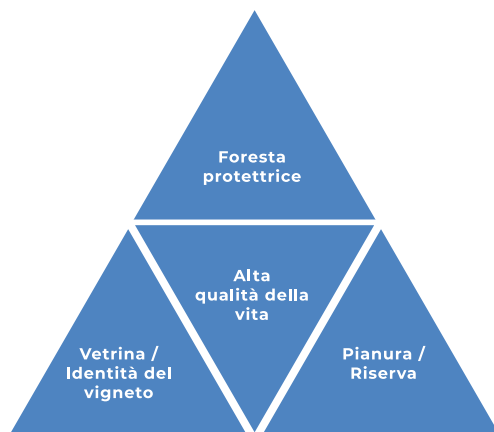


Fonte: Artelia

Combe de Savoie

- Garantire uno sviluppo equilibrato del territorio che valorizzi le opportunità senza degradare il paesaggio e gli ambienti rilevanti.
- Effetti del cambiamento climatico sulla viticoltura: possibili conseguenze in termini di pressione del terreno?
- Rischio dei rischi (erosione / smottamenti / incendi boschivi) che mettono in discussione la pianificazione dell'uso del territorio.

- Continuità ecologica e adattamento della biodiversità ai cambiamenti climatici?



Fonte : Artelia

Individuazione di azioni di adattamento da realizzare attraverso tecniche partecipative o normative

Una volta individuate le sfide per territorio di prova, la metodologia dello studio di vulnerabilità consiste nel condividere/utilizzare i risultati con gli attori del territorio e nel farli esprimere con tecniche diverse:

- Massiccio del Semnoz: audit patrimoniale condotto da Agroparitech
- Hautes Bauges: studio normativo condotto da Artelia
- Combe de Savoie: approccio combinato colloqui/workshop condotto da Artelia

Successivamente, tutti i risultati di questi diversi studi tecnici e approcci

partecipativi vengono incrociati ed è in questo periodo di sintesi che emergono azioni di adattamento condivise.

Vengono successivamente classificati per ordine di priorità e raccomandati agli eletti per l'inclusione nella pianificazione territoriale (vedere Booklet 5).


I tre studi di vulnerabilità e i tre rapporti di sintesi sui metodi partecipativi e normativi sono disponibili sul sito www.artaclim.eu

I diversi metodi e tecniche per condurre studi di vulnerabilità vengono presentati e analizzati nella parte 3 del presente documento.

Paragrafo 1.2 Studio di vulnerabilità nella Comunità dei Comuni dell'Haut-Chablais (CCHC)



Nel dicembre 2015, la Comunità dei Comuni dell'Haut-Chablais (CCHC) si è impegnata a redigere un Piano Urbanistico Locale e Intercomunale per l'Edilizia abitativa (PLUi-H). In particolare, funge da territorio sperimentale



per l'utilizzo del PLUi come strumento di integrazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici nelle politiche territoriali. In questo contesto, il CCHC ha lanciato un appalto pubblico per uno studio di vulnerabilità che è stato realizzato dallo studio di progettazione Acteon.

Gli obiettivi principali dello studio sono:

- Sviluppare una visione condivisa delle vulnerabilità e delle opportunità della regione dell'Haut-Chablais rispetto agli impatti del cambiamento climatico.
- Prevedere le misure di adattamento a questi impatti che possono essere integrate nel PLUi-H.

Lo studio si è svolto tra dicembre 2018 e maggio 2019, in parallelo con il processo di sviluppo e adozione del PLUi-H.

Metodologia per la diagnosi delle vulnerabilità

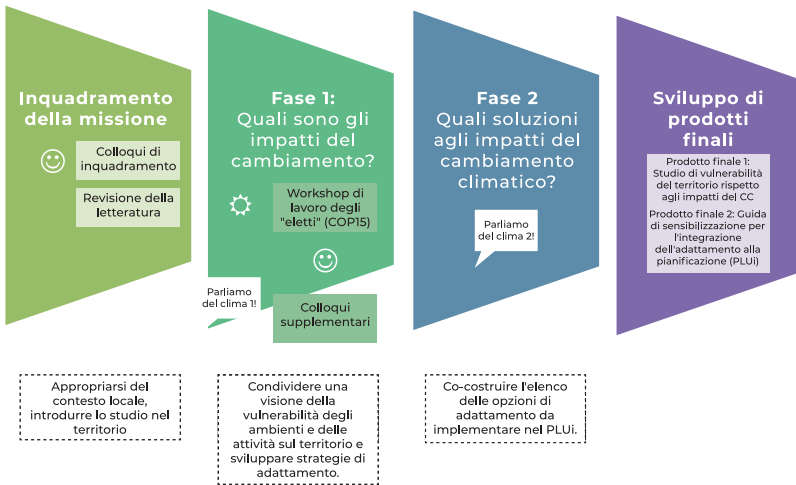
1) Considerazione delle conoscenze esistenti:

- analisi dei rapporti che presentano i principali orientamenti strategici e prospettici del territorio;
- rapporti scientifici sulla modellizzazione e sulle osservazioni scientifiche dell'impatto dei cambiamenti climatici sull'ambiente fisico e di vita e su tipi di attività simili a quelle dell'Haut-Chablais;

2) Colloqui: con gli attori locali (eletti, professionisti, associazioni, servizi statali e Agenzia per l'acqua) per trasmettere la loro visione delle sfide legate ai cambiamenti globali e la necessità di agire in relazione ad esse e per comprendere la loro percezione più generale del cambiamento climatico (freno-leva).

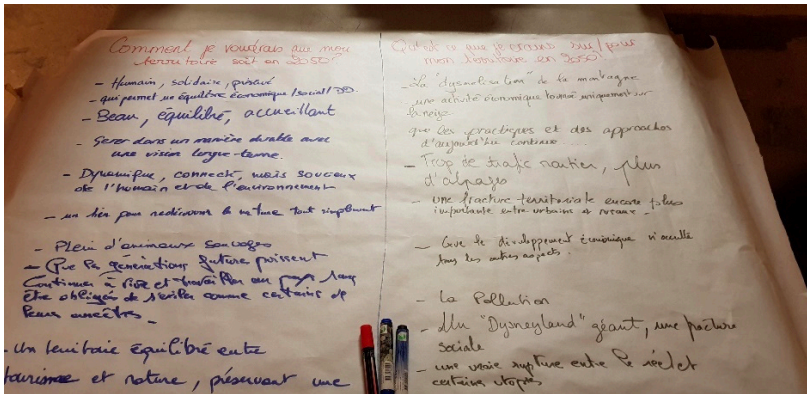
3) Diagnosi: incrociare le conoscenze scientifiche e vernacolari per effettuare una diagnosi delle vulnerabilità attuali e potenziali del territorio agli effetti del cambiamento climatico.

4) Workshop partecipativi: durante tutto questo processo, organizzazione e animazione di workshop partecipativi (con gli eletti coinvolti nello sviluppo del PLUi-H, nonché un workshop aperto a tutti gli eletti e agli attori socio-economici del territorio) per raccogliere contributi sui temi e per generare un confronto tra attori che non beneficiano di un altro quadro di scambio, discussione che permette di disinnescare alcuni a priori e di condividere idee ed esperienze o anche di individuare opportunità comuni per la realizzazione di iniziative.



Fonte : Acteon






Fonte : Acteon

Il confronto tra diagnosi, colloqui e workshop partecipativi ha permesso di individuare ciò che si sta già facendo sul territorio per adattarsi, volontariamente o meno, e ciò che dovrebbe essere rafforzato per far fronte alle sfide di vulnerabilità.

1.2.1. L'Haut-Chablais è vulnerabile agli effetti del cambiamento climatico

L'Haut-Chablais è vulnerabile agli effetti del cambiamento climatico, in particolare:

- La diminuzione della disponibilità di risorse idriche, minacciata dalla siccità, con molteplici conseguenze sul territorio (disponibilità per gli usi dell'acqua: acqua potabile, agricoltura, turismo, etc., funzionalità degli ambienti acquatici);
- La foresta e le sue varie funzioni (fissazione del suolo, bacino di biodiversità e di carbonio, sfruttamento del legno...) minacciate dalla siccità e dalle epidemie di parassiti;
- Il rafforzamento dei rischi naturali gravitazionali (alluvioni, inondazioni, smottamenti, frane, restringimenti e rigonfiamenti argillosi, valanghe acquose, frane...);
- Il turismo invernale sotto i 2000 m, messo in discussione dalla riduzione della



durata media della copertura nevosa, dall'aumento delle temperature medie invernali e dalle precipitazioni irregolari.

Quali sono le sfide su cui il territorio sta già agendo?

- Conservazione dell'acqua
- Ripristino degli ambienti acquatici
- Sviluppo di cortocircuiti
- Gestione diversa della foresta
- Promozione della mobilità dolce e delle alternative all'auto privata (escluso l'adattamento),
- Equipaggiamento delle stazioni sciistiche e pianificazione delle piste
- Diversificazione delle attività a complemento del prodotto neve,
- Osservazione (fauna selvatica),
- Sperimentazione (specie forestali) ...

1.2.2 Aspetti che necessitano di un rafforzamento

I seguenti aspetti dovrebbero quindi essere rafforzati:

- Gestione quantitativa delle risorse idriche: condivisione, risparmio, protezione e conservazione delle risorse idriche
- Informazione, sensibilizzazione e responsabilità per i rischi naturali. Sarebbero utili sistemi di previsione e di allarme.
- Riflessione sullo sviluppo ragionato delle stazioni (prodotto neve), con in parallelo una diversificazione delle attività complementari (oggetto dell'approccio Espaces Valléens).
- Valorizzazione della complementarietà laghi-montagne nell'ambito di una strategia integrata e adattata.
- Promozione di attività in loco o di alloggi a prezzi accessibili per i lavoratori stagionali, con conseguente riduzione degli spostamenti.
- Sviluppo delle arti e della cultura, per migliorare l'ambiente di vita e offrire attività complementari alla neve.



Paragrafo 1.3 - Iter e metodi per realizzare uno studio di vulnerabilità: feedback dai territori francesi

La valutazione dei metodi ha consentito di strutturare una diagnosi in 4 fasi principali, di trarre insegnamenti per ogni attività chiave e di proporre raccomandazioni per aiutare una comunità dello spazio alpino che desidera intraprendere un iter di adattamento al cambiamento climatico. Questa sintesi è stata prodotta dal dipartimento di ricerca della Climate Adaptation Consulting dopo un periodo di lavoro collaborativo tra i partner del progetto e i fornitori di servizi.

1.3.1 Diagnosi di vulnerabilità in breve

A che scopo?


Oggi, ogni comunità, soprattutto se “non è obbligata”, dovrebbe effettuare la propria diagnosi di vulnerabilità ai cambiamenti climatici al fine di:

- Prendere coscienza degli **impatti che devono essere affrontati in via prioritaria**,
- Pianificare **azioni di adattamento pertinenti alla propria portata**

Cosa tenere a mente?

- **È alla portata di qualsiasi comunità**: indipendentemente dalle sue dimensioni, qualsiasi comunità è in grado di formulare la diagnosi che le si addice,
- **Sarà un successo a determinate condizioni**: ottenere un sostegno politico, costruire un team forte e motivato ed essere sostenuti da un fornitore di servizi multidisciplinari,
- **È un processo flessibile**: non esiste un unico metodo ma diversi metodi, l'importante è **combinare approcci tecnici** (strutturazione e consolidamento) e **approcci partecipativi**,
- **Resta un iter impegnativo** in termini di mobilitazione degli attori e di tempo (circa un anno).

Quali sono i co-benefici per la comunità?

- 
- **La creazione di un collettivo di attori impegnati nell'adattamento attraverso l'apertura del dialogo** tra attori che parlano poco l'uno con l'altro e che a volte hanno interessi divergenti,
 - **Un nuovo sguardo sul territorio**, attraverso il prisma del cambiamento climatico,
 - **L'avvio dei primi passi nell'adattamento e nell'iscrizione del territorio a lungo termine**,
 - **Il rafforzamento della comunità in termini di competenze.**

1.3.2 Fasi di una diagnosi di vulnerabilità

Lo schema seguente presenta le 4 fasi principali e le attività chiave di una diagnosi di vulnerabilità.

Questa sezione specifica, per ogni attività chiave, il motivo per cui è importante e come la comunità può eseguirla.

FASI DI UNA DIAGNOSI DI VULNERABILITÀ





1.3.3 Inquadramento dell'iter

• Mettere in moto la comunità

Perché? L'impegno degli eletti, dei capi dipartimento e degli agenti della comunità è una delle condizioni per il successo di una politica di adattamento, perché sono loro che la porteranno avanti a lungo termine. Qualsiasi diagnosi di vulnerabilità inizia quindi con una fase di mobilitazione e organizzazione interna, per garantire il sostegno politico e l'impegno dei team nel progetto.

Come? Alcuni consigli:

- Prendersi il tempo necessario per spiegare il progetto agli eletti e ai capi dipartimento, raccogliere le aspettative di tutti e rimuovere eventuali riserve,
- Durante questi scambi, parlare del territorio e indicare le sfide che deve affrontare piuttosto che affrontare il tema del "cambiamento climatico" in generale,
- Farsi accompagnare da un esperto legittimo e riconosciuto, una sorta di "ambasciatore" dell'adattamento (accademico, docente, ecc.),
- Istituire un team dedicato (autorità locale e fornitore di servizi).

Focus sulla riunione di presentazione per gli eletti e gli attori coinvolti nelle regioni dell'Haut-Chablais e del Massiccio dei Bauges

Il progetto ha permesso di organizzare riunioni di presentazione agli eletti con il sostegno dei team delle comunità. Questo momento è fondamentale per conoscere le sensazioni degli eletti e degli attori, le rispettive preoccupazioni, le loro motivazioni - "rompere il ghiaccio" e "dar voce al pensiero" - e successivamente calibrare il progetto in base a questo feedback, in modo che sia appropriato e veicolato dal maggior numero possibile di persone. Gli "ambasciatori" possono supportare i tecnici nella discussione, per portare competenze scientifiche o ispirazione se l'ambasciatore è, ad esempio, una figura locale.



• Farsi una prima idea delle sfide del cambiamento climatico per il territorio

Perché? Una rapida panoramica delle sfide del cambiamento climatico all'inizio è utile per sapere da dove cominciare, per individuare gli attori da mobilitare in via prioritaria (vedere sotto), ma anche per continuare il lavoro di sensibilizzazione degli eletti e dei responsabili delle decisioni a livello interno.

Come? Ad esempio:

- Condurre una revisione della letteratura sul lavoro di adattamento svolto dalle comunità vicine o su scala più ampia (ad esempio, piano climatico regionale/ dipartimentale),
- Contattare un osservatorio locale sul cambiamento climatico (es: ORCAE Auvergne-Rhône-Alpes),
- Condurre colloqui di inquadramento con le persone chiave.

Focus sui colloqui di inquadramento nella regione dell'Haut-Chablais


Nella regione dell'Haut-Chablais, lo studio di progettazione ha condotto dodici colloqui di inquadramento con vari attori (eletti, rappresentanti di settori economici, associazioni, ONF, Agenzia per l'acqua, ecc.) La griglia dei colloqui si è concentrata sulle rispettive aspettative nei confronti dell'iter, sulla loro percezione delle principali sfide del cambiamento climatico e sugli attori da coinvolgere nel processo partecipativo.

Principale vantaggio del metodo: Questi colloqui aiutano a pre-identificare le sfide principali dal punto di vista degli attori coinvolti e ad elencare gli attori da includere nell'iter.

Principale punto di sorveglianza: Il numero limitato di colloqui di inquadramento può esporre a pregiudizi interpretativi.

• Identificare gli attori da mobilitare

Perché? L'iter dovrà mobilitare attori esterni alla comunità perché gli impatti del cambiamento climatico interessano molti settori, ben al di là delle sue aree



di competenza. L'identificazione di questi attori viene effettuata non appena l'iter viene inquadrato.

Come? Ad esempio:

- Affidarsi alla rete della comunità: ad esempio, raccogliere i contatti “imperdibili” di ogni dipartimento della comunità per settore,
- Approfittare dei colloqui di inquadramento per raccogliere i contatti dei principali attori,
- Effettuare una mappatura completa degli attori interessati dal cambiamento climatico.


Il team di progetto sceglierà il metodo appropriato in base alle dimensioni della propria comunità, alla conoscenza degli attori locali e all'ambizione che dà all'iter partecipativo.

Focus sulla mappatura degli attori del Massiccio dei Bauges

Nel Massiccio dei Bauges è stato effettuato un esercizio di mappatura degli attori per identificare in modo esaustivo le parti direttamente e indirettamente interessate dal cambiamento climatico, a diverse scale e in diversi ambiti.

Sono stati individuati più di 150 attori (associazioni, enti locali, istituzioni pubbliche, aziende private) e sono stati oggetto di schede informative dettagliate che presentano informazioni generiche (anno di creazione, forma, scala territoriale, contatto), nonché le relative sfide dettagliate a fronte del cambiamento climatico. Le mappe di sintesi permettono di visualizzare le interazioni tra gli attori e i loro legami con le sfide del territorio.

Principale vantaggio del metodo: Consente di disporre di un repertorio strutturato di attori, ben oltre la rete di comunità, che sarà utile per progetti futuri o di altro tipo.



Principale punto di sorveglianza: La tentazione di escludere alcuni attori è una possibile insidia se la mappatura non viene effettuata da una terza parte neutrale.

1.3.4 Co-costruzione di una diagnosi

• Acquisire la percezione degli attori e verificare i punti di vista degli stessi


Perché? Partire dagli attori consente di costruire una diagnosi “incarnata”, ancorata al territorio. Il coinvolgimento delle parti interessate in tutto il processo è necessario anche per l'appropriazione delle sfide di adattamento e delle azioni proposte, ma anche, in un secondo momento, per l'accettazione di misure che a volte possono essere vissute come restrittive.

Come? Esistono diverse possibilità a seconda delle abitudini lavorative della comunità, con un interesse a combinarle tra loro:

- Colloqui individuali approfonditi, per permettere ad alcuni attori chiave di esprimersi liberamente,
- Workshop partecipativi in alcuni momenti chiave dell'iter, per confrontare i punti di vista, offrire agli attori coinvolti uno spazio di scambio e condividere i risultati,
- Tempi di lavoro in piccoli gruppi per approfondire le sfide principale sul territorio.

Focus sui workshop collettivi nella regione del Haut-Chablais

Nella regione dell'Haut-Chablais, la diagnosi di vulnerabilità è stata organizzata intorno a tre workshop collettivi, che hanno riunito alternativamente eletti e attori socio-economici. Ad esempio, un primo workshop ha riunito gli eletti che hanno individuato e localizzato su una mappa le sfide legate al cambiamento climatico sul loro territorio. Di fronte a queste sfide, hanno elaborato collettivamente un elenco di azioni di adattamento già in atto e hanno quindi formulato altre possibili azioni. Infine, rispondendo insieme



alla domanda “Cosa ci impedisce di farlo?”, gli eletti dell’Haut-Chablais hanno specificato le condizioni e i vincoli per l’implementazione delle azioni.

Principale vantaggio del metodo: Il formato collettivo incoraggia tutti ad essere aperti a sfide diverse dalle proprie e aiuta a disinnescare i preconcetti.

Principale punto di sorveglianza: La qualità dei risultati del workshop (ciò che ne ricaviamo) dipende da ogni partecipante - da qui l’importanza di mobilitare gli attori rilevanti - ma anche dalle dinamiche del gruppo. Il facilitatore dovrebbe essere in grado di gestire le eventuali tensioni nel gruppo e permettere a tutti di esprimersi.

Focus sull’approccio combinato “colloqui/workshop” nel Massiccio dei Bauges

Nel Massiccio dei Bauges è stato testato un approccio che unisce colloqui individuali dettagliati e workshop di gruppo. Durante i colloqui individuali, una ventina di attori hanno condiviso la propria visione personale sui punti di forza del territorio nonché sugli impatti e le sfide del cambiamento climatico che, a loro avviso, potrebbero influire su di esso. Hanno poi espresso idee preliminari per le azioni di adattamento. Durante il workshop di feedback del colloquio, hanno selezionato collettivamente le azioni chiave e hanno sviluppato delle schede di azione. La combinazione di colloqui/workshop di feedback ha permesso di costruire la diagnosi insieme alle parti interessate.

Principale vantaggio del metodo: Il formato dei “colloqui individuali” garantisce una grande libertà di parola, e il lavoro del workshop consente di far emergere una risposta comune al problema; un preludio ad una strategia di adattamento.

Principale punto di sorveglianza: Il numero relativamente limitato di attori mobilitati può potenzialmente mettere in discussione la rappresentatività dei punti di vista e portare a distorsioni interpretative.



1.3.5 Consolidamento delle informazioni raccolte

• Dare priorità agli impatti identificati

Perché? Le fasi precedenti hanno permesso di raccogliere una grande quantità di informazioni sugli impatti del cambiamento climatico e sulle vulnerabilità del territorio. Questa “materia prima” deve essere rielaborata, completata, strutturata e convalidata. L'obiettivo consiste nell'elaborare un elenco di impatti (o problemi) prioritari da affrontare con la politica di adattamento.

Come? Ad esempio:

- Screening dei potenziali impatti del cambiamento climatico, con domande chiave come:

- o Quali sono le probabilità che l'impatto si verifichi, ora e in futuro?

- o Quanto è grave l'impatto sul territorio se si verifica?


Le percezioni degli attori coinvolti, il feedback degli eventi climatici del passato e la letteratura scientifica dovrebbero permettere di valutare ciascuno degli impatti.

- Convalidare questo elenco di impatti e condividerlo più ampiamente con le parti interessate che hanno partecipato all'iter.

Focus sulla griglia di vulnerabilità nella regione dell'Haut-Chablais

Nell'Haut Chablais, il metodo di prioritizzazione testato consiste nell'assegnazione di punteggi alle due componenti della vulnerabilità, “esposizione” e “sensibilità”, sulla base di una scala di valutazione prestabilita. Incrociando i punteggi di esposizione e sensibilità si ottiene un punteggio di vulnerabilità attuale e futuro. I punteggi ottenuti permettono di individuare le vulnerabilità più elevate e di conseguenza gli impatti prioritari da prendere in considerazione.

Nell'Haut-Chablais, lo studio di progettazione, accompagnato da un esperto di climatologia, ha così valutato un elenco di 35 impatti (individuati in workshop e integrati da una rassegna bibliografica). Il metodo ha permesso di identificare



6 impatti del cambiamento climatico a cui la comunità dovrà adattarsi in via prioritaria:

- Pullulazione e scomparsa di specie, specie invasive,
- Ondate di calore sempre più frequenti e intense,
- Espansione dell'area di ripartizione di un certo numero di specie autoctone o esotiche in zone precedentemente sfavorevoli alla loro sopravvivenza durante l'inverno,
- Accorciamento del periodo turistico (turismo della neve),
- Aumento dello stress idrico: indebolimento dei popolamenti forestali,
- Aumento del rischio di carenza d'acqua in estate e in inverno.

Principale vantaggio del metodo: Consente una sistematica prioritizzazione delle vulnerabilità.

Principale punto di sorveglianza: Presenta una certa tecnicità e richiede il supporto di un dipartimento di ingegneria e progettazione e/o di esperti scientifici per elencare gli impatti e convalidare i punteggi.

• **Formulare obiettivi di adattamento**

Perché? È necessaria la definizione di una "visione" di ciò che è auspicabile in termini di adattamento che rifletta gli obiettivi da raggiungere. Infatti, realizzare piani di adattamento senza articularli attorno a una visione strategica di adattamento per il proprio territorio significa correre il rischio di produrre un "catalogo" di azioni senza coerenza o una linea guida "politica", essenziale per garantire il sostegno degli attori del territorio.

Come? Qui sono due i punti chiave:

- Riformulare ogni impatto (o problema) prioritario in termini di obiettivo (o scopo) della politica di adattamento. Questo lavoro può essere svolto in un workshop, o in un gruppo di lavoro più piccolo (riunione del team di progetto



per esempio).

- Ad esempio, l'impatto "Diminuzione della copertura nevosa che minaccia l'attività turistica" viene riformulato come "Conservazione dell'attrattiva turistica della zona"

• Convalidare "politicamente" gli obiettivi così formulati, in quanto costituiranno la base della politica di adattamento!

Focus sulle griglie di analisi incrociate nel Massiccio dei Bauges

Nel Massiccio del Bauges, una pre-diagnosi della vulnerabilità ha evidenziato i principali impatti del cambiamento climatico e la mappatura degli attori coinvolti ha permesso di identificare le parti interessate dall'adattamento. Con questi elementi a disposizione, il metodo delle griglie di analisi incrociate è stato testato sul territorio. Ciò è consistito in un confronto incrociato degli impatti del cambiamento climatico con le questioni sollevate dall'adattamento, da un lato, e un confronto incrociato di queste stesse questioni con i vari soggetti interessati del territorio, dall'altro. Questo metodo è stato utilizzato in tre sottoterritori del Massiccio dei Bauges (Hautes-Bauges, Bauges derrière, Combes de Savoie) e i confronti hanno condotto a domande chiave per guidare la riflessione sull'adattamento.


Principale vantaggio del metodo: I legami tra l'impatto / la sfida e l'attore / la sfida sono chiaramente definiti, rendendo più facile identificare gli attori da coinvolgere e le domande giuste da porre per la strategia di adattamento.

Principale punto di sorveglianza: Il metodo richiede di aver già studiato gli impatti del cambiamento climatico sul territorio, formulato le sfide e identificato gli attori.

1.3.6 Prefigurazione della politica di adattamento

• Identificare e selezionare le azioni di adattamento

Perché? Esistono molti modi per raggiungere lo stesso obiettivo di



adattamento, da qui l'utilità di fare un bilancio delle possibilità di azione (con un'ampia prospettiva) prima di selezionare le azioni più rilevanti per la comunità.

Come? Alcuni consigli:


- Non partire da un foglio bianco: individuare le azioni già in atto che contribuiscono all'adattamento senza mostrarlo. Queste possono essere riviste, ampliate e "etichettate come Adattamento",
- Esplorare la portata delle possibilità: stilare un ampio elenco di azioni potenziali, dalle più semplici alle più ambiziose, attingendo ad esempio a quanto si sta facendo altrove,
- Selezione delle azioni più rilevanti: un'analisi "multi-criteri" può facilitare questo lavoro, con criteri quali la fattibilità tecnica, le opportunità di implementazione, l'accettabilità sociale, il costo...
- Redigere le prime versioni delle schede di azione, in collaborazione con i dipartimenti che saranno responsabili della loro implementazione.

Focus sul metodo normativo nel Massiccio dei Bauges

Nel Massiccio dei Bauges, un gruppo di lavoro composto dal PNRMB e dal Syndicat Mixte Interdépartemental d'Aménagement du Chéran (SMIAC) ha testato un metodo cosiddetto "normativo".

Questo metodo normativo consiste nella strutturazione di una politica di sviluppo sostenibile basata sulla norma ISO 37101, che interseca obiettivi e ambiti d'azione dello sviluppo sostenibile. Per affrontare l'adattamento ai cambiamenti climatici, gli obiettivi dello sviluppo sostenibile sono stati sostituiti da obiettivi di adattamento derivanti dal processo di co-costruzione. Il gruppo di lavoro ha posizionato le azioni di adattamento esistenti e le idee per nuove azioni al crocevia tra gli obiettivi di adattamento e le aree di politica di sviluppo sostenibile.

Queste azioni di adattamento sono state classificate in base a diversi criteri



(rilevanza, disponibilità di mezzi per l'attuazione, operatività a breve termine, ecc.) Infine, le azioni prioritarie sono state oggetto di schede di azione dettagliate.

Principale vantaggio del metodo: Proponendo un quadro di riferimento chiaro e preciso, il metodo normativo permette di strutturare la riflessione al fine di affrontare in profondità ogni finalità di adattamento, in modo pragmatico e senza “uscire dai binari”.

Principale punto di sorveglianza: A prima vista, il metodo normativo può sembrare molto teorico, persino austero. Il facilitatore del gruppo di lavoro deve dar prova di pedagogia per garantire che il metodo sia adatto a tutti i partecipanti.

• Integrare l'adattamento nella pianificazione


Perché? In molti casi, sarà più efficace integrare l'adattamento nei quadri operativi esistenti piuttosto che creare una politica da zero. I documenti di pianificazione (SCoT, PLU, PLH...) possono fornire un utile supporto per affrontare alcuni degli obiettivi di adattamento della comunità.

Come? In stretta collaborazione con i dipartimenti degli enti locali responsabili delle politiche tematiche del territorio:

- Identificare i documenti di pianificazione e altre politiche potenzialmente rilevanti per l'adattamento,
- Condurre una lettura “climatica” di questi documenti, cioè vedere quali aspetti potrebbero contribuire al raggiungimento degli obiettivi di adattamento,
- Adattare le azioni esistenti / aggiungere nuove azioni per incorporare l'adattamento durante la creazione / revisione di questi documenti.

Focus sull'approccio “prisma climatico” nell'Haut-Chablais

Nell'Haut-Chablais è stato testato un approccio di integrazione dell'adattamento in un documento di pianificazione, il PLUi-H. È consistito nel riesaminare il PLUi-H allora in fase di creazione, sotto il prisma del “cambiamento climatico”,



e nel proporre aggiustamenti in modo che rispondesse anche alle sfide poste dalla diagnosi di vulnerabilità.

Questo approccio ha scandito un lavoro camerale e un incontro tecnico di lavoro che ha coinvolto il dipartimento di ricerca “urbanistica” per:

- (i) effettuare una lettura “climatica” del PLUi-H PADD, evidenziando gli obiettivi del PADD relativi all’adattamento al cambiamento climatico,
- (ii) esaminare le modalità di integrazione delle misure di adattamento proposte nel workshop (vedere la co-costruzione) nel documento di pianificazione,
- (iii) proporre 6 schede “linee guida” suddivise in 14 misure che rispondano alle principali vulnerabilità del territorio, da inserire nel PLUi-H.

Principale vantaggio di questo metodo: Garantisce che i documenti di pianificazione siano coerenti con le questioni di adattamento al cambiamento climatico.

Principale punto di sorveglianza: Non tutte le azioni di adattamento rientrano in un unico documento di pianificazione. L’esercizio deve essere moltiplicato per coprire il maggior numero possibile di sfide legate al cambiamento climatico, come identificato nella diagnosi di vulnerabilità.

CAPITOLO 2. Sintesi dei risultati degli studi di vulnerabilità condotti sul territorio italiano

Paragrafo 2.1 Lo studio della vulnerabilità ai cambiamenti climatici della Zona omogenea del Pinerolese



Lo studio della vulnerabilità ai cambiamenti climatici della Zona omogenea del Pinerolese (d'ora in avanti, indicata come ZOP) della Città metropolitana di Torino, previsto dall'attività 3.3 del progetto Artaclim, è stato sviluppato con riferimento al più generale quadro teorico della valutazione del rischio, secondo l'approccio sviluppato nella sezione Emergent Risks and Key Vulnerabilities del quinto rapporto di valutazione dell'IPCC (2014). In base a tale approccio, la vulnerabilità (a sua volta articolata in sensitività e capacità di adattamento) costituisce uno dei tre fattori che determinano il rischio (figura 1). Lo studio della vulnerabilità della ZOP è stato dunque integrato con una più complessiva valutazione dei livelli di pericolo climatico e di esposizione di quest'area, così da giungere a determinare i livelli di rischio legati al cambiamento climatico a cui la ZOP soggetta.

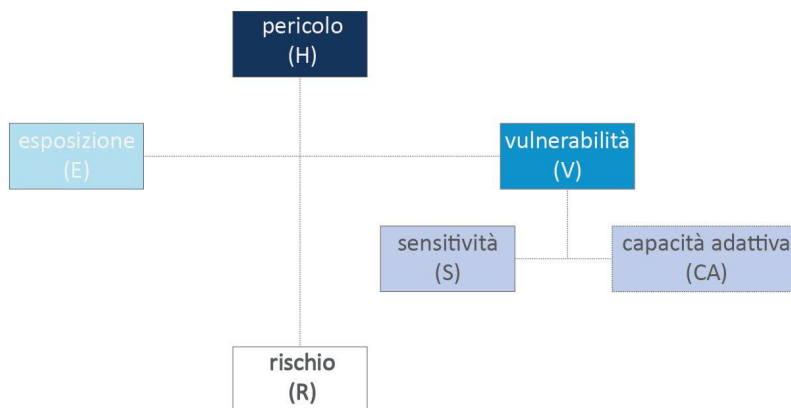


Figura 1 - Schema concettuale per la definizione dei fattori del rischio al cambiamento climatico

Lo studio si è articolato secondo una sequenza di fasi, che saranno illustrate nei prossimi paragrafi.

2.1.1. Tracciamento del profilo climatico attuale della ZOP

Questa fase ha fornito una conoscenza delle condizioni climatiche del territorio in esame nell'arco temporale trentennale 1988-2018, a partire dai dati di temperatura e di precipitazione raccolti da 13 stazioni e registrati nella Banca dati meteorologica e idrologica di ARPA Piemonte. Questi dati sono stati utilizzati per popolare una batteria di indicatori climatici (figura 2), che descrivono principalmente l'intensità e la frequenza degli eventi estremi in termini di precipitazione e temperatura e dunque sono utili per identificare i principali impatti locali del cambiamento climatico. In particolare sono emersi nel trentennio in esame un trend di crescita significativa per l'indicatore di precipitazione R20 (numero di giorni all'anno con precipitazione maggiore di 20 mm) e per gli indicatori di temperatura SU (numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 25°C), TR (numero di giorni

all'anno con temperatura minima maggiore di 20°C), HW (numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 35°C) e un trend di riduzione significativo per l'indicatore FD (numero di giorni all'anno con temperatura minima giornaliera inferiore ai 0°C) per alcune stazioni dell'area di interesse.

Acronimo	Definizione Indicatore
T_{DN}	Valore minimo delle temperature massime giornaliere
T_{NN}	Valore minimo delle temperature minime giornaliere
T_{DX}	Valore massimo delle temperature massime giornaliere
T_{NX}	Valore massimo delle temperature minime giornaliere
SJ	(summer days) numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 25°C
TR	(tropical nights) numero di giorni all'anno con temperatura minima maggiore di 20°C
FD	(frost days) il numero di giorni di gelo definiti come il numero di giorni all'anno con temperatura minima giornaliera inferiore ai 0°C
HW/HD	(hotwave o warmdays) numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 35°C
D	(icedays) numero di giorni all'anno con temperatura massima minore di 0°C
HUMIDEX	Numero di giorni di disagio termico dovuto alle alte temperature (si basa sulla temperatura massima giornaliera e all'umidità relativa)
R10	numero di giorni all'anno con precipitazione maggiore di 10 mm
R20	numero di giorni all'anno con precipitazione maggiore di 20 mm
PRCPTOT	cumulata (somma) della precipitazione annuale per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
SDI	precipitazione media giornaliera nei giorni precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
PK1DAY	massimo di precipitazione giornaliera
PK5DAY	massimo di precipitazione su 5 giorni consecutivi su scala annuale
CCD	numero massimo di giorni consecutivi all'anno con precipitazione minore di 1 mm
FR1	numero di giorni all'anno con pioggia maggiore o uguale ad 1 millimetro

Figura 2 - Acronimo utilizzato e definizione corrispondente degli indicatori utilizzati per l'analisi della variabilità climatica della ZOP



2.1.2. Simulazione degli scenari climatici futuri per la ZOP

La tecnica della “regionalizzazione dinamica” è stata utilizzata, a partire dai dati forniti dai diversi modelli climatici regionali disponibili all’interno del programma EURO-CORDEX (<http://www.euro-cordex.net>), per simulare l’andamento atteso – in termini di valori medi ed estremi – degli indicatori climatici di interesse fino al 2100. Le proiezioni climatiche future sono state ottenute considerando due diversi scenari IPCC di concentrazione dei gas climalteranti (RCP4.5 e RCP8.5) e mostrano le differenze tra un periodo trentennale di riferimento (1981-2010) e due futuri di breve (2021-2050) e lungo termine (2071-2100), con una risoluzione spaziale di circa 10 chilometri. In questo modo, per ogni indicatore della tabella 1 sono stati calcolati (si vedano le figure 3 e 4 per un esempio relativo all’indicatore ID), per entrambi gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, sia la serie temporale dei valori annuali fino al 2100, sia le anomalie climatiche (ossia le differenze tra i valori medi degli indicatori nei due trentenni futuri di interesse 2021-2050 e 2071-2100 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010).

Le simulazioni hanno evidenziato queste principali situazioni:

- un generale aumento delle temperature sull’intera area di studio;
- una forte riduzione del numero di giorni all’anno con temperatura minima minore di 0°C (FD) e del numero di giorni all’anno con temperatura massima minore di 0°C (ID), più marcata sull’area alpina;
- un aumento del numero di giorni all’anno con temperatura minima maggiore di 20°C (TR), di giorni con temperatura massima maggiore di 25°C (SU) e di giorni con temperatura massima maggiore di 35°C (HW), più marcato sull’area pianeggiante;
- una riduzione dei giorni con precipitazioni (RR1), più pronunciata sulle Alpi, un aumento dell’intensità delle precipitazioni (SDII), più pronunciato in pianura, e un generale aumento dei massimi di precipitazione giornaliera (RX1DAY);
- un aumento dei giorni consecutivi con assenza di precipitazioni (CDD) per il periodo a lungo termine.

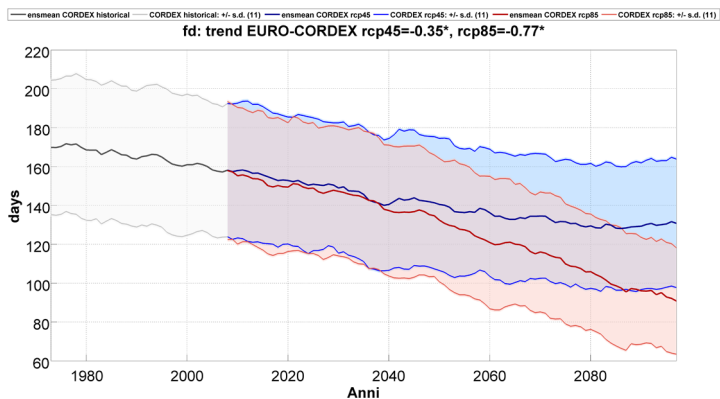


Figura 3 - Proiezioni climatiche dei modelli EURO-CORDEX per l'indicatore FD, considerando il periodo di riferimento (in grigio) e gli scenari RCP4.5 (in blu) e RCP8.5 (in rosso). La linea spessa scura indica la proiezione climatica media, calcolata mediando i valori di tutte le simulazioni considerate; le aree ombreggiate rappresentano il range ottenuto sommando e sottraendo alla proiezione media la deviazione standard dei valori simulati dai modelli EURO-CORDEX e forniscono una misurazione dell'incertezza delle proiezioni

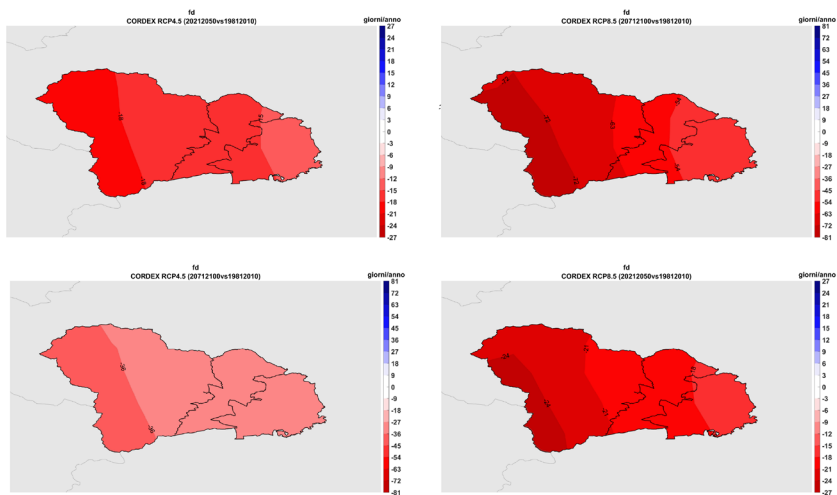



Figura 4 - Mappe delle anomalie dell'indicatore FD per i due scenari RCP4.5 e RCP8.5 e i due periodi futuri rispetto al periodo di riferimento 1981-2010



2.1.3. Definizione della metodologia di valutazione del rischio

Una volta definiti gli scenari climatici attuali e futuri, lo studio ha valutato i livelli di rischio connessi a tali scenari in ciascun comune della ZOP, in relazione ai tematismi su cui il progetto ARTACLIM è incentrato (agricoltura, biodiversità, foreste, sistemi insediativi – articolati in centri abitati e infrastrutture –, turismo). Per le sole tre aree tematiche agricoltura, biodiversità e foreste, le condizioni ecologiche correlate all'altitudine delle diverse porzioni di territorio (clima, suoli, morfologia ecc.) costituiscono un fattore di caratterizzazione e di vincolo imprescindibile (ad es. per le colture praticabili, per i tipi forestali e le tipologie di habitat che si possono affermare). Pertanto, si è reso indispensabile effettuare tutte le analisi e le valutazioni facendo riferimento alle fasce altimetriche a cui i 45 comuni della ZOP sono ascritti secondo la classificazione adottata da ISTAT. Per ognuno di questi tematismi, sono stati costruiti i framework teorici che identificano, per lo scenario climatico 1988-2018 e per quello RPC4.5 2021-50:

- un indice di pericolo climatico, calcolato come media aritmetica non pesata di quegli indicatori climatici elencati in figura 1 che incidono sul tematismo in questione o direttamente (come nel caso del turismo) o indirettamente, perché intensificano determinati pericoli idrogeologici (piene e inondazioni, frane e valanghe, incendi, eventi siccitosi);
- un indice di esposizione, relativo alla presenza nella ZOP di persone, mezzi di sussistenza, servizi, infrastrutture, beni economico-sociali-culturali che potrebbero esser colpiti negativamente dagli impatti diretti e indiretti delle variazioni climatiche;
- un indice di sensibilità, calcolato come media aritmetica non pesata di indicatori fisici e sociali che misurano il grado di suscettibilità del luogo rispetto ai pericoli climatici considerati;
- un indice di capacità adattiva, calcolato come media aritmetica non pesata di indicatori relativi alla capacità fisica, tecnologica e istituzionale del territorio di affrontare e rispondere alle conseguenze dei pericoli climatici;

- 
- un indice di vulnerabilità, calcolato come media aritmetica non pesata degli indici di sensitività e di capacità adattiva;
 - un indice globale di rischio climatico, calcolato come prodotto dei tre indici di pericolo, esposizione e vulnerabilità.

Tutti gli indicatori e gli indici sono stati normalizzati in valori standardizzati compresi tra zero e uno, applicando il metodo del Min-Max.

La scelta degli indicatori che compongono i suddetti indici per la ZOP è stata condotta a partire dall'analisi della letteratura scientifica, nonché dalle indicazioni fornite dagli stakeholder locali in occasione dei molteplici workshop organizzati nell'ambito del progetto Artaclim. Particolare attenzione è stata posta nell'allineamento tra gli indicatori che compongono l'indice di capacità adattiva e quelli del generic assessment framework prodotto nell'attività 3.2 del progetto.

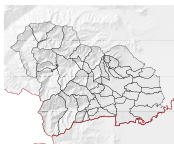
Per ciascun tematismo, nello studio sono state prodotte mappe che illustrano il valore normalizzato degli indici di pericolo, esposizione, vulnerabilità (anche distinguendo sensitività e capacità adattiva) e di rischio globale per ciascuno dei comuni della ZOP, con riferimento sia allo scenario climatico 1988-2018 sia a quello RPC4.5 2021-2050. In questo modo ogni comune può valutare sia il grado attuale di rischio climatico, sia quello previsto nel prossimo trentennio. In alcuni casi dalle analisi e valutazioni sono stati esclusi i comuni appartenenti a fasce altimetriche non coinvolte dai rischi naturali esaminati (ad esempio per l'analisi del rischio "frane e valanghe" è stato escluso l'ambito di pianura). La figura 5 mostra, a titolo esemplificativo, uno dei framework teorici sviluppati, relativo al tematismo "Sistema insediativo – centri abitati" e al rischio di intensificazione dei fenomeni franosi e valanghivi nei comuni collinari e montani della ZOP a seguito del cambiamento climatico. Esso illustra i 33 indicatori (con relative unità di misura e fonti dei dati) che sono stati selezionati per gli indici di pericolo, esposizione, sensitività e capacità adattiva.

La figura 6 mostra i valori comunali normalizzati di tali indici, nonché i due conseguenti scenari di rischio climatico attuale e per il prossimo trentennio.

Framework 1.1 SISTEMA INSEDIATIVO

Area valutazione: ZOP

Aggregazione indicatori:
scala comunale



Area tematica



centri abitati

Rischio naturale



Inondazioni
e piene

Numero totale indicatori

25

PERICOLO (H) numero di indicatori **7**

Periodi di valutazione:
- NWIOI 1981-2010 su base osservazioni 1988-2018
- variazione attesa 2021-2050 (scenario RCP 4.5)

PERICOLO CLIMATICO	INDICATORI	unità di misura - fonte dato
Aumento nella frequenza delle precipitazioni	R10	giorni/anno - CMCC
	R20	giorni/anno - CMCC
	RR1	giorni/anno - CMCC
Aumento nell'intensità delle precipitazioni	PRCPTOT	mm/anno - CMCC
	SDII	mm - CMCC
	RX1DAY, RX5DAY	mm - CMCC

ESPOSIZIONE (E) numero di indicatori **7**

Ciascun indicatore sottostante con elementi presenti in aree localizzate nelle fasce P2 e P3 del P.A.I.. Fonte: ISPRA, 2017

INDICATORI FISICI	unità di misura - fonte dato
- Aree a destinazione d'uso residenziale	superficie - BDTR, 2016
- Aree a destinazione d'uso industriale e commerciale	superficie - BDTR, 2016
- Servizi di carattere gerarchico sovacomunale	superficie - BDTR, 2016
- Beni storici ambientali	superficie - BDTR, 2016
- Aree a destinazione d'uso non riconosciuta	superficie - BDTR, 2016
- Aree a destinazione d'uso agricolturale	superficie - BDTR, 2016
INDICATORI SOCIALI	
- Popolazione	numero - ISPRA, 2017

VULNERABILITA' (V)

SENSITIVITA' (S) numero di indicatori **6**

Ciascun indicatore sottostante è aggregato a livello comunale per mancanza di dettaglio per le fasce a pericolo inondazioni e piene.

INDICATORI FISICI	unità di misura - fonte dato
- Incidenza edifici in pessimo stato di conservazione	% - ISTAT, 2011 (agg. 8milacensus)
- Consumo di suolo (nelle fasce P.A.I.)	ha - ISPRA, 2017
- Riduzione servizi ecosistemici dei boschi	ha - Regione Piemonte, 2017
INDICATORI SOCIALI	
- Popolazione anziana >75 anni	% - ISTAT, 2011 (agg. 8milacensus)
- Popolazione <5 anni	% - ISTAT, 2011 (agg. 8milacensus)
- Reddito imponibile medio/contribuente	€/contribuente - MEF, 2017

CAPACITA' ADATTIVA (CA) numero di indicatori **5**

Ciascun indicatore sottostante è aggregato a livello comunale per mancanza di dettaglio per le fasce a pericolo inondazioni e piene.

INDICATORI FISICI	unità di misura - fonte dato
- Presenza opere idrauliche	numero - CMT, 2017
- Iniziative per l'adattamento cambiamenti climatici	numero - Mayors Adapt, 2019 Covenant of Mayors, 2019
- Copertura banda ultra-larga	% - MISE, 2019
- Istituzioni con volontari	numero - ISTAT 2011
- Apertura ai temi della sostenibilità ambientale	numero - ISTAT 2011

RISCHIO (R)

Danni ai centri abitati causati da inondazioni e piene, influenzati dagli effetti dei cambiamenti climatici

Figura 5 – Il framework teorico relativo alla valutazione del rischio per i centri abitati dei sistemi insediativi legato all'intensificazione di frane e valanghe a causa dei cambiamenti climatici

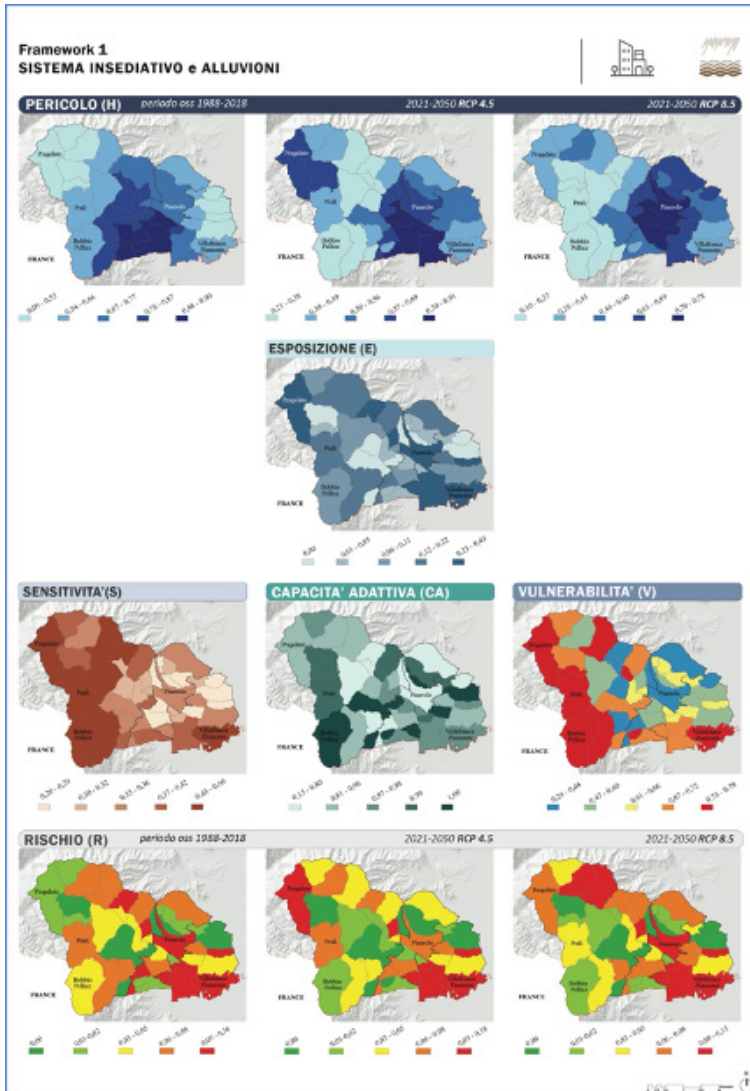


Figura 6 –Indici di pericolo 1980-2010 (a) e 2021-2050 (b), di esposizione (c), di vulnerabilità (d), di rischio 1980-2010 (e) e 2021-2050 (f)



2.1.4 Risultati del calcolo degli indicatori

Il calcolo degli indicatori di rischio climatico ha fatto emergere le seguenti dinamiche nella ZOP, in relazione ai cinque tematismi presi in considerazione:

- Agricoltura: il rischio correlato a inondazioni e piene, per quanto riguarda la fascia altimetrica montana, risulta rimanere per lo più invariato, con lieve incremento nei comuni di Pragelato e Porte.

Nei comuni della fascia collinare è invece attesa un'accentuazione del rischio per i territori comunali di Pinerolo e Cumiana, oltre alla conferma della situazione fortemente critica di Bricherasio.


Infine, in ambito pianiziale, oltre alla conferma della situazione altrettanto critica di Villafranca P.te, emergono scenari di rischio particolarmente accentuato anche per Vigone, Cercenasco, Buriasco e Piscina.

Il rischio derivante dalla siccità conferma una situazione di criticità nei comuni di Villar Pellice, Angrogna e Prarostino; inoltre si avrà un sensibile aumento del rischio nei comuni di Bobbio Pellice, Pragelato e Prali, con presumibili ripercussioni a carico della produttività dei pascoli.

Nella fascia collinare permarranno critiche le condizioni di Cumiana e Pinerolo, con un aumento sensibile del rischio nei comuni di Bricherasio e Luserna, mentre in pianura non dovrebbero determinarsi significative modificazioni rispetto allo stato attuale, che vede comunque una situazione critica per Villafranca P.te e Vigone. È infine atteso un lieve aumento della criticità a Piscina e Airasca.

- Foreste: le condizioni di rischio originate dalla siccità risultano incrementare leggermente nel settore montano a carico dei comuni di Pragelato, Prali e Bobbio Pellice, mentre le modificazioni di maggiore entità si attendono per il comparto collinare: alla situazione già critica di Cumiana e Pinerolo, si accompagna un drastico incremento del rischio nei comuni di San Secondo di Pinerolo, Bricherasio, Luserna S. Giovanni e Bibiana.

Il rischio di incendi risulta in generale in aumento nella fascia montana, in




particolare a carico dei comuni d'alta valle. Per quanto riguarda la fascia collinare, vengono confermate le criticità a carico dei comuni di Cumiana e Pinerolo; inoltre, peggiorano le condizioni nei comuni di Luserna S. Giovanni, Bibiana e Bricherasio.

- Biodiversità: in relazione al rischio "inondazioni e piene" in fascia montana, il fenomeno più rilevante che emerge dal calcolo degli indicatori consiste in un deciso incremento del rischio stesso nel territorio comunale di Pragelato e, con minore intensità, in quello di Fenestrelle. Nella porzione collinare si aggrava la condizione di rischio per Pinerolo, Cumiana e Frossasco e viene confermata la situazione di criticità per Bricherasio. Al contrario in pianura non si registrano sensibili peggioramenti delle condizioni.

Per il rischio correlato alla siccità in ambito montano, si registra un decisivo incremento nei territori d'alta valle come Villar Pellice, Pragelato e Prali. Nella fascia collinare, oltre a confermare le criticità per i territori di Cumiana e Pinerolo, si attende un peggioramento nei comuni di Luserna S. Giovanni e Bricherasio. Non sono attese invece modificazioni significative in pianura, dove tuttavia permane una criticità nei comuni di Vigone e Villafranca P.te.

- Sistemi insediativo (infrastrutture e centri abitati): il rischio legato a un intensificazione di inondazioni e piene a seguito dei cambiamenti climatici riguarda attualmente soprattutto i Comuni della piana a sudest di Pinerolo, in cui dovrebbe permanere anche nel prossimo trentennio, mentre dovrebbe attenuarsi nella val Chisone (con l'eccezione del comune di Pragelato); frane e valanghe impattano oggi soprattutto sulla val Noce, ma nel prossimo trentennio sono destinate ad accentuarsi a causa del cambiamento climatico in particolare nei comuni terminali delle tre valli della ZOP (Bobbio Pellice, Pragelato e Prali); infine, il rischio di incendi dovrebbe aumentare principalmente in val Pellice e val Germanasca.

- Turismo: per la stagione invernale, i cali delle nevicate osservati nell'ultimo trentennio in Val Pellice e in bassa Val Chisone, e previsti anche per l'alta Val



Chisone entro il 2050, fanno emergere l'importanza per i comuni montani della ZOP di una diversificazione dell'offerta che superi la dipendenza dal solo sport sciistico; per la stagione estiva, il rischio di un aumento termico riguarda solo i comuni della pianura, non quelli della fascia collinare e montana, che potrebbero avvantaggiarsi dei flussi turistici in fuga dalle ondate di calore della pianura metropolitana (a fronte però di potenziali conseguenze negative sullo sfruttamento delle risorse idriche ed elettriche).



2.1.5. Considerazioni metodologiche

L'elaborazione dello studio di vulnerabilità ha fatto emergere alcuni aspetti sensibili della metodologia adottata, che è bene tenere in conto per una corretta lettura dei risultati.

Lo studio di vulnerabilità prende in considerazione solo indicatori di pericolo climatico legati alle precipitazioni ed alle temperature, mentre altri fattori (ad esempio, umidità del suolo, evapotraspirazione, ventosità) potrebbero fornire importanti informazioni.

Gli indicatori di pericolo climatico sono stati assunti come proxy di quei fenomeni naturali idrogeologici (piene, valanghe, incendi ecc.) che potrebbero incrementarsi proprio a causa del cambiamento climatico e quindi impattare su centri abitati, ecosistemi ecc. Una simulazione più puntuale di come i cambiamenti climatici potrebbero modificare le dinamiche di ognuno di questi fenomeni permetterebbe di definire più in dettaglio gli effettivi livelli di rischio nei vari comuni della ZOP.

L'adozione della tecnica di normalizzazione dei risultati permette di confrontare i valori relativi di rischio tra i vari comuni della ZOP, mentre non consente una comparazione con analoghe analisi in altre zone omogenee della Città metropolitana.

Nello studio non sono stati introdotti pesi per i vari indicatori e indici calcolati. Una differente pesatura dei vari elementi potrebbe essere utile per tarare maggiormente la metodologia rispetto alle specificità del territorio analizzato.



AGATE, AGENCE ALPINE DES TERRITOIRES:
Capofila del progetto



POLITO-DIST:
Politecnico di Torino / Dipartimento di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio



UGA / enviroh.alp / PARN:
Università di Grenoble Alpes / Polo Rhône-Alpes ricerca ambiente per lo sviluppo sostenibile/ Polo alpino dei rischi naturali



iiSBE Italia R&D:
International Initiative for a Sustainable Built Environment Italia - Research and Development



SEAcOOP:
Società Cooperativa Servizi e Attività Agro Forestali e Ambientali



CMTto:
Città metropolitana di Torino - Dipartimento Territorio, edilizia, viabilità - Unità di progetto PTGM



PNRMB:
Parco Naturale Regionale dei Bauges



CCHC:
Comunità dei Comuni di Haut-Chablais



Il progetto ARTACLIM (nr. 1316) ha ricevuto un co-finanziamento FESR nell'ambito del Programma INTERREG ALCOTRA 2014-2020 - Asse prioritario 2: Ambiente sicuro - Obiettivo specifico 2.1: Migliorare la pianificazione territoriale da parte delle istituzioni pubbliche per l'adattamento ai cambiamenti climatici



 www.artaclim.eu

 www.facebook.com/Artaclim-1815831035205163/

 [@artaclim](https://twitter.com/artaclim)

 www.linkedin.com/company/18367053