Il presente documento raccoglie parte dei deliverable finali del progetto INTERREG Alcotra, riferiti al territorio della Città metropolitana di Torino

ARTACLIM - Adattamento e resilienza dei territori alpini di fronte ai cambiamenti climatici

CAMBIAMENTI CLIMATICI - STRATEGIE E AZIONI DI ADATTAMENTO E MONITORAGGIO PER LA ZONA OMOGENEA PINEROLESE

July 2020

La documentazione completa à disponibile sul sito ESPON
https://www.interreg-alcotra.eu/it/artaclim-adattamento-e-resilienza-dei-territori-alpini-di-fronte-ai-cambiamenti-climatici

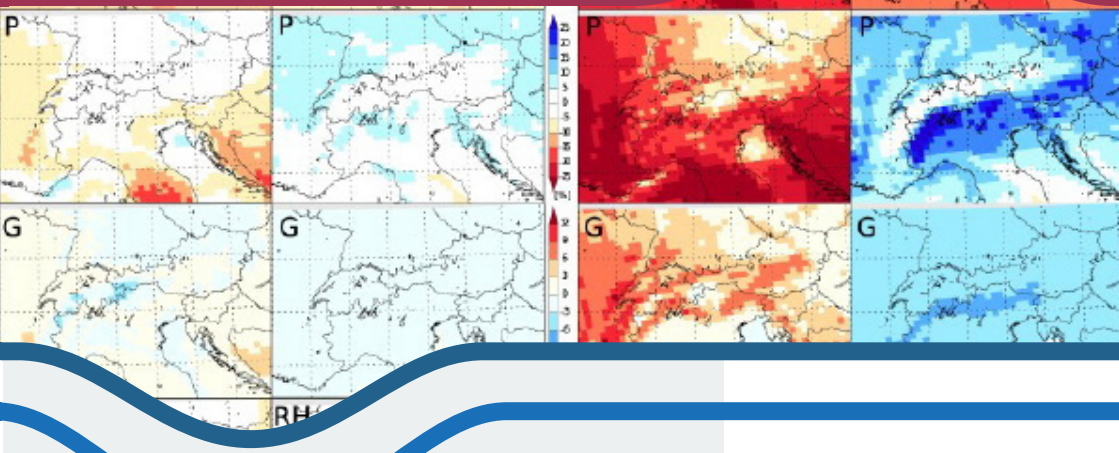
Referente per CMTo: arch. Irene Mortari
PTGM@cittametropolitana.torino.it

Interreg
ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

ADAPTATION ET RÉSILIENCE DES TERRITOIRES ALPINS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE
ARTACLIM
ADATTAMENTO E RESILIENZA DEI TERRITORI ALPINI DI FRONTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Stato dell'arte sugli impatti del cambiamento climatico, l'adattamento e la pianificazione territoriale



1

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 1
Contenuti a cura di: Politecnico di Torino - DIST (coordinamento dell'attività), Università di Grenoble - Envirhonalp – PARN, SEAcoop, iiSBE Italia R&D.
Editing e layout grafico: iiSBE Italia R&D – ESDesigner
Pubblicato: luglio 2018

© 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.

Indice

Introduzione 7
1. Scenari di cambiamento climatico sulle Alpi 8
1.1 Definizioni 8
1.2 Gli scenari socio-economici dell'IPCC 9
1.3 Dal globale al regionale 10
1.4 Proiezioni future 14
2. Fattori di impatto del cambiamento climatico 17
3. Gli impatti sui rischi naturali 18
3.1 Impatti di cambiamento climatico 19
3.2 Obiettivi e strategie di adattamento 22
4. Gli impatti sull'agricoltura alpina 24
4.1 Fattori di impatto 24
4.2 Obiettivi e strategie di adattamento 27
5. Gli impatti sulla biodiversità 29
5.1 Obiettivi e strategie di adattamento 32
6. Gli impatti sulle foreste 36
6.1 Obiettivi e strategie di adattamento 40
7. Gli impatti sul sistema insediativo 42
7.1 Fattori di impatto 42
7.2 Obiettivi e strategie di adattamento 44
8. Gli impatti sul turismo 46
8.1 Obiettivi e strategie di adattamento 48
9. Gli impatti intersettoriali e i servizi ecosistemici 54
9.1 La matrice intersettoriale degli impatti 54
10. Gli impatti del cambiamento climatico nella Communauté de Communes du Haut Chablais 57
10.1 Metodologia 58
10.2 Gli effetti del cambiamento climatico sulla CCHC 59
10.2.1 Riscaldamento globale 59
10.2.2 Precipitazioni molto variabili 63
10.2.3 Riduzione dell'innevamento 65
10.2.4 Altri cambiamenti osservati sul territorio 68
10.3 Le sfide territoriali in rapporto al cambiamento climatico 70
10.3.1 L'acqua: soddisfare le esigenze e affrontare i rischi di inondazioni e smottamenti 71
10.3.2 Mantenimento e diversificazione delle attività economiche 73
10.3.3 Salvaguardia della biodiversità 76

10.3.4 Tutela della salute e della sicurezza 78
11. Gli impatti del cambiamento climatico nel Parco Naturale Regionale del Massiccio dei Bauges 80
11.1 I dati disponibili sugli impatti 80
11.1.1 Riscaldamento globale 80
11.1.2 La riduzione del numero di giorni di gelo 83
11.1.3 Precipitazioni molto variabili 83
11.1.4 Riduzione dell'innevamento 84
11.1.5 Minori portate d'acqua nel Chéran 88
11.1.6 I rischi naturali 89
11.2 Le percezioni degli attori del territorio sul cambiamento climatico 89
12. Gli impatti del cambiamento climatico nella Zona Omogena del Pinerolese 93
12.1 Aumento della temperatura 93
12.2 Precipitazioni 95
12.2.1 Indicatori di impatto 97
12.2.2 Valutazione dei servizi ecosistemici nell'area Pinerolese 100
12.3 La percezione degli impatti 101
12.3.1 I risultati dell'indagine 101
13. Pianificazione territoriale di adattamento climatico 106
13.1 L'adattamento a scala Europea 106
13.2 L'adattamento a scala transfrontaliera 107
13.3 Il caso francese 108
13.4 L'adattamento alla scala dei territori subnazionali 108
14. Documenti di pianificazione e di adattamento al cambiamento climatico nel territorio dello Chablais 112
14.1 Il Syndicat Intercommunal d'Amenagement du Chablais (SIAC) 112
15. Il caso del Parco Naturale Regionale del Massiccio dei Bauges 115
15.1 TEPOS: alla scala del PNR e delle agglomerazioni di Annency e Chambery 115
15.2 Alla scala del PNR 117
16. Il caso Italiano 123
16.1 Il livello nazionale: la Strategia e il Piano nazionale di adattamento al cambiamento climatico 123
16.1.1 Struttura del PNACC 123
16.2 Gli approcci regionali 125

16.3 La situazione del Piemonte e della Zona Omogenea del Pinerolese 126
17.Riferimenti bibliografici 131

Introduzione

Il presente booklet è stato realizzato nell'ambito del progetto ARTACLIM al fine di diffondere la conoscenza in merito agli impatti del cambiamento climatico nei territori montani e all'integrazione di misure di adattamento a tali impatti negli strumenti di pianificazione del territorio.

L'obiettivo è da un lato, capire – e far conoscere – quali sono gli impatti specifici del cambiamento climatico che possono essere previsti sui diversi contesti territoriali presi in considerazione nel progetto in relazione ai settori individuati (rischi naturali, agricoltura, biodiversità, foreste, sistemi insediativi e turismo), e dall'altro lato aiutare gli amministratori locali a inserire più efficacemente misure di adattamento a tali impatti nelle prassi di pianificazione territoriale, cercando di non ripetere errori spesso commessi.

Il presente documento è articolato in due parti:

a) uno stato dell'arte in merito agli impatti del cambiamento climatico in riferimento ai settori di attività umana (rischi naturali, agricoltura, biodiversità, foreste, sistemi insediativi e turismo) e agli ambiti territoriali (periurbano, spazi agricoli, ambiti forestali, media montagna) e alle misure di adattamento che possono essere integrate negli strumenti di pianificazione;

b) l'analisi dei sistemi di pianificazione attualmente vigenti in Italia e Francia e un'analisi ex-novo delle barriere che finora hanno limitato una diffusa adozione di misure di adattamento al cambiamento climatico in questi strumenti. Oltre all'analisi dei sistemi di pianificazione di Italia e Francia è previsto un focus per le tre aree di studio del progetto ARTACLIM: la Communauté de Communes du Haut Chablais (FR), il Parco Naturale Regionale del Massiccio dei Bauges (FR) e la Zona Omogena del Pinerolese (IT).

1. Scenari di cambiamento climatico sulle Alpi

1.1 Definizioni

In primo luogo, è importante richiamare alcune nozioni essenziali relative al tema in oggetto.

Cosa intendiamo quando parliamo di sistema climatico?
Il Sistema Climatico corrisponde all'insieme Terra-Atmosfera. Evolve nel tempo sotto l'effetto di processi interni e vincoli esterni, di origine naturale o umana. Lo stato del sistema climatico è legato alle interazioni tra atmosfera, superfici continentali, idrosfera (oceani, fiumi, laghi, acque sotterranee), criosfera (calotte polari, ghiaccio marino, copertura nevosa) e biosfera (tutti gli organismi viventi – fauna e flora – sulla terraferma, negli oceani e nell'aria). Sono queste molteplici interazioni che spiegano la complessità del sistema.

A cosa ci riferiamo con cambiamento climatico e cambiamento globale?
Il cambiamento climatico corrisponde a un cambiamento duraturo (cioè superiore a 10 anni) nei parametri statistici del clima globale della Terra. Il cambiamento globale è un concetto più ampio che comprende il cambiamento climatico ma anche i cambiamenti ambientali indotti dagli usi antropogenici (urbanizzazione, deforestazione, ecc.) e dai cambiamenti socioeconomici. Spesso, per abuso di linguaggio, si usa il termine "cambiamento climatico" invece di "cambiamento globale".

Cosa sono i modelli climatici?
Sono modelli matematici che risolvono equazioni fisiche. Integrano i diversi fattori necessari per rappresentare il clima e le retroazioni tra i diversi fattori del sistema climatico. Esistono due tipi di modelli:

- i modelli climatici globali (GCM - Global Circulation Model) forniscono informazioni sul clima globale con una risoluzione di circa 100 km;

- i modelli climatici regionali (RCM - Regional Climate Model) si concentrano su regioni specifiche (Alpi, Europa, Africa occidentale, ecc.) e forniscono

informazioni sul clima ad un più alta risoluzione (10-25 km).

1.2 Gli scenari socio-economici dell'IPCC

Al fine di valutare i cambiamenti futuri del sistema climatico e prevedere i possibili effetti di tali cambiamenti sugli ambienti terrestri e marini, vengono elaborati scenari, ossia modelli climatici globali che tengono in conto anche delle condizioni al contorno per rappresentare al meglio le emissioni di gas a effetto serra. Il metodo di elaborazione di questi scenari si è evoluto nel tempo. Comparsi nella terza relazione dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) nel 2001, gli scenari sono stati elaborati per la prima volta a partire da elementi di riflessione sui futuri possibili delle nostre società e dei nostri stili di vita. Essi si basavano sul cambiamento demografico, sullo sviluppo economico e sociale e sul ritmo e la direzione dell'innovazione tecnologica, descritti come driving force per le traiettorie evolutive di emissione dei gas a effetto serra. Schematicamente, gli scenari erano rappresentati in una tabella a due voci (Obiettivi economici - Obiettivi ambientali; Sviluppo globalizzato - Sviluppo regionalizzato) che ha permesso di identificare 4 grandi famiglie (tabella 1). Questo resta ad oggi il modello più utilizzato.

Globalizzazione (sviluppo mondiale equilibrato)	**A1** **Rapida crescita mondiale** **1.4 - 6.4°C** · crescita economica molto rapida; · popolazione mondiale: massima a metà secolo e poi in declino; · introduzione di tecnologie nuove e più efficienti; · convergenza tra regioni, rafforzamento delle interazioni culturali e sociali, riduzione delle differenze di reddito tra le regioni; · evoluzione tecnologica del sistema energetico: 1. alta intensità di combustibili fossili (A1FI) 2. fonti di energia non fossili (A1T) 3. equilibrio tra le fonti (A1B).	**B1** **Sostenibilità ambientale globale** **1.1 - 2.9°C** · convergenza geopolitica globale; · popolazione mondiale: massima a metà secolo e poi in declino; · orientamento verso un'economia dei servizi e dell'informazione, con conseguente uso più efficiente dei materiali; · focus su soluzioni globali orientate alla sostenibilità economica, sociale e ambientale, compresa una maggiore equità ma senza ulteriori iniziative per gestire il problema del clima.

Regionalizzazione (disparità regionali, governo mondiale poco integrato)	**A2** **Sviluppo economico** **2.0 - 5.4°C** · mondo molto eterogeneo; · autosufficienza, salvaguardia delle identità locali; · crescita demografica contenuta; · sviluppo economico regionale. La crescita economica pro capite e gli sviluppi tecnologici sono più frammentati e lenti rispetto agli altri scenari.	**B2** **Sostenibilità ambientale locale** **1.4 - 3.8°C** · focus su soluzioni locali per la sostenibilità economica, sociale e ambientale; · crescita demografica contenuta, ma meno forte che in A2; · sviluppi tecnologici più lenti e diversificati che in A1 e B1; · scenari orientati alla tutela dell'ambiente e all'equità sociale, ma concentrati sul livello locale e regionale.

Tabella 1. Descrizione dei quattro scenari socioeconomici dell'IPCC.

1.3 Dal globale al regionale

Data la particolare topografia delle Alpi, lo studio del sistema climatico e della sua evoluzione richiede l'utilizzo di modelli climatici regionali, la cui risoluzione è dell'ordine di 25 km. Questi modelli ricevono input dagli GCM, il che comporta la propagazione di incertezze ulteriori a quelle legate alla realizzazione di scenari futuri. Per inquadrare queste incertezze, la comunità internazionale si affida a simulazioni d'insieme. Invece di una singola simulazione climatica (regionale) del clima passato o probabile futuro, viene prodotta una serie di simulazioni. Questa serie mira a fornire un'indicazione della gamma più probabile di variabilità del clima. Questo approccio viene spesso proposto per tenere conto di due fonti di incertezza nelle previsioni: l'errore associato alla condizione iniziale imperfetta, che può essere amplificato dalla natura caotica del sistema climatico, e ii) l'errore associato alla natura stessa del modello, nella sua formulazione matematica e/o nelle condizioni future.

Evoluzione della temperatura

Si calcola che negli ambienti alpini l'aumento delle temperature è doppio rispetto alla media dell'emisfero nord e rappresenta una crescita media della temperatura annuale di circa 2°C (Auer et al. 2007). Questo aumento è relativamente omogeneo e dal 1980 presenta un tasso di riscaldamento

medio annuo di circa 0,5°C per decennio (EEA 2009), dovuto principalmente all'umidificazione dell'atmosfera (Philipona 2013). Nelle Alpi francesi, la temperatura annuale è aumentata di circa 1°C nel periodo 1958-2002, soprattutto negli anni '80 e '90 (Durand et al. 2009a). Questi dati sono dovuti principalmente all'aumento delle temperature minime giornaliere Tuttavia, questa tendenza varia a seconda dell'altitudine, delle stagioni e delle regioni). I territori in maggior sofferenza sono quelli ad altitudini comprese tra 1500 e 2000 m (Durand et al. 2009a). I massicci più a nord sono soggetti ad un aumento di temperatura che varia da +1,5 a 2°C in qualsiasi stagione, mentre quelli più a sud sono soggetti ad un forte calo delle temperature all'inizio dell'inverno (-2°C).

Evoluzione delle precipitazioni solide e liquide

l legame tra temperatura e regime delle precipitazioni – liquide (pioggia) o solide (neve) – non è diretto perché sono coinvolti altri processi su larga scala (ad esempio l'oscillazione Nord Atlantica) e su scala minore (ad esempio effetti topografici e processi di formazione delle precipitazioni). Per quanto riguarda le precipitazioni invernali sulle Alpi, gli studi mostrano una diminuzione della copertura nevosa nell'emisfero settentrionale (IPCC 2014) e in particolare sulle Alpi europee (Schöner et al. 2009). A partire dagli anni '80, una tendenza di diminuzione dell'altezza del manto nevoso (figura 1) e del numero di giorni in cui la neve è presente sul terreno è chiaramente identificata soprattutto a basse altitudini nelle Alpi francesi (Durand et al. 2009b). Queste tendenze a basse altitudini possono essere attribuite all'aumento della temperatura. Oltre i 1700-2000m, la dinamica è meno chiara anche se si osserva una diminuzione delle nevicate alla fine della stagione invernale. Sulla scala delle Alpi francesi, l'aumento più pronunciato delle temperature intorno ai 2000 m porta a una diminuzione significativa della copertura nevosa e più in particolare a fine inverno e inizio estate, quando gli aumenti sono più pronunciati.

Per quanto riguarda il periodo estivo, le osservazioni mostrano chiaramente l'effetto del riscaldamento globale sulla ricorrenza di valori di temperatura estremi aumentando così la vulnerabilità del territorio alpino alla siccità. Questa vulnerabilità è stata chiaramente rilevata nel 2003, durante l'ondata

di caldo che ha colpito gran parte dell'Europa nelle prime due settimane di agosto. Le precipitazioni estreme, come quelle ordinarie, non mostrano per ora tendenze univoche confermate ma potrebbero essere più frequenti in futuro.

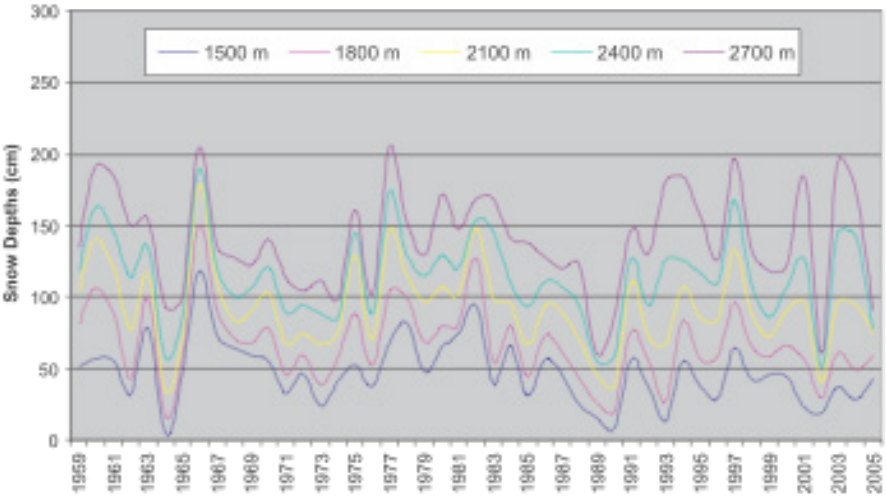


Figura 1. Media annua (dicembre-gennaio-febbraio) dell'altezza della neve a diverse altitudini sulle Alpi francesi. (Durand et al., 2009b)

In combinazione con l'aumento delle temperature, l'evoluzione delle precipitazioni porta ad una maggiore sensibilità della rete idrica agli estremi climatici (EEA 2017a). A partire dagli anni '90 si registrano pertanto carenze idriche sempre maggiori e siccità più gravi nel 2003, 2005, 2009, 2012, 2015 e nella primavera del 2004 e del 2011. La diminuzione dei bilanci idrici è particolarmente marcata in autunno e in inverno.

Evoluzione dei ghiacciai

In media, nel corso del XX secolo, si è osservata una diminuzione del bilancio di massa dei ghiacciai alpini. I ghiacciai delle Alpi francesi (massiccio della Vanoise, degli Ecrins, del Monte Bianco) coprivano 369 kmq nel periodo 1967-1971 e 275 kmq nel periodo 2006-2009. Quest'accelerazione nella perdita di superfici ghiacciate è molto irregolare lungo il Massiccio, ma il ritiro è dovuto principalmente proprio al riscaldamento globale, in quanto in questo periodo non si osserva alcuna tendenza significativa delle precipitazioni.

1.4 Proiezioni future

I cambiamenti già osservati non faranno che aumentare, almeno fino al 2030-2050, dopodiché tutto dipenderà dalle traiettorie di emissione dei gas a effetto serra alle quali le società mondiali saranno capaci di limitarsi. Il progetto ENSEMBLES ha fornito scenari per l'evoluzione delle principali variabili climatiche nella regione alpina con una risoluzione di 25 km.

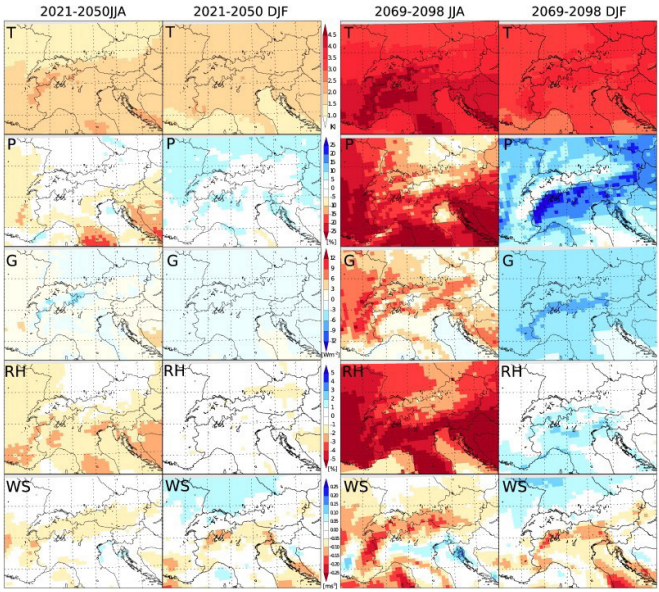


Figura 2. Distribuzione spaziale delle variazioni medie previste sulle Alpi rispetto al periodo di riferimento 1961-1990 per l'estate (JJA) e l'inverno (DJF). A sinistra: 2021-2050; a destra: 2069-2098, scenario A1B. T: Temperatura; P: Precipitazione; G: Radiazione globale; RH: Umidità relativa; WS: Velocità del vento (Gobiet et al., 2014).

Evoluzione della temperatura

Come mostrato in figura 3, nello scenario A1B la regione alpina subirà un marcato riscaldamento (+2°C nel 2050, +4°C alla fine del secolo). È nella parte

occidentale delle Alpi che gli aumenti di temperatura simulati sono massimi (superiori a 4,5°C). Secondo i risultati dei modelli climatici regionali (RCM), le temperature medie nelle Alpi potrebbero aumentare al massimo da 3°C a 5°C in inverno e da 4°C a 6°C in estate entro la fine del 21° secolo, rispetto alle temperature medie del 20° secolo. Tale aumento è superiore a quello previsto per la Francia continentale. La media annua delle temperature massime giornaliere mostra una tendenza analoga.

Evoluzione delle precipitazioni solide e liquide

Il rapporto dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, 2009), mostra che lo scenario A1B porta a tendenze delle precipitazioni totali annuali contrastanti sulle Alpi.

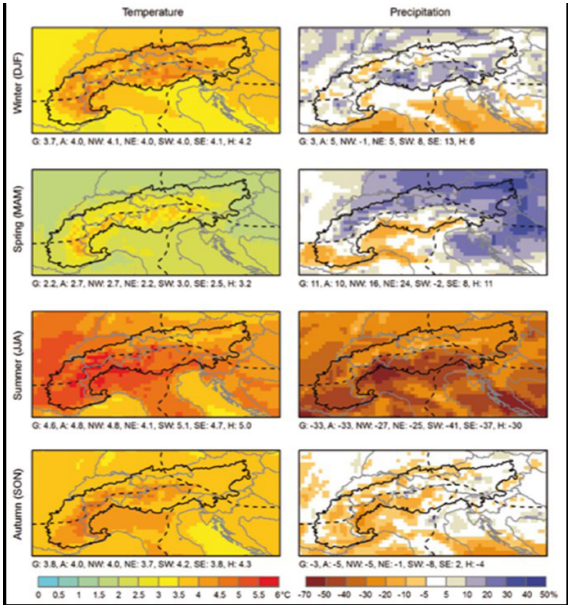
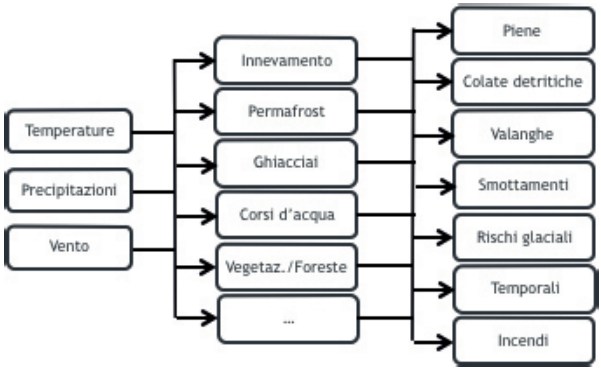


Figura 3. Evoluzione stagionale della temperatura e delle precipitazioni alla fine del 21° secolo per lo scenario A1B. (EEA (2009), inizialmente pubblicato in Lautenschalger et al. (2008))

Aumenti maggiori sarebbero presenti nella parte settentrionale delle Alpi, mentre la parte meridionale sarebbe soggetta a una riduzione delle precipitazioni. Complessivamente, su scala alpina, le simulazioni mostrano una diminuzione delle precipitazioni che va da -1% a -11% con una differenza stagionale marcata (l'estate è la stagione con il deficit di precipitazioni più marcato). In combinazione con l'aumento della temperatura, il deficit di precipitazioni invernali porta a stime di circa -36% di nevicate in inverno. Anche ad altitudini superiori ai 1500 m, i modelli prevedono una riduzione di circa il 20% della copertura nevosa entro la fine del 21° secolo. Simulazioni di Jacob et al. (2007) suggeriscono che sotto i 500 m la neve sarà completamente scomparsa (EEA 2009).

2. Fattori di impatto del cambiamento climatico

Come si è detto, dalla fine del XIX secolo, le Alpi hanno registrato un aumento significativo delle temperature, cui si aggiungono trasformazioni nel regime delle precipitazioni. Questo aumento si è verificato in due fasi, con un primo picco negli anni '50 e un secondo aumento a partire dagli anni '80. In questo periodo, la regione alpina ha registrato un aumento medio della temperatura doppio rispetto a quello registrato nell'emisfero settentrionale. In generale questi cambiamenti agiscono sui diversi ambienti fisici comportando rischi sempre più gravi per gli ecosistemi, la salute umana e l'economia. Gli impatti dei cambiamenti climatici rappresentano una minaccia per la biodiversità terrestre. Molte specie animali e vegetali stanno subendo variazioni del loro ciclo di vista mente diverse specie invasive hanno ampliato le loro area di influenza. Questi cambiamenti influenzano oltre agli ecosistemi anche settori economici quali l'agricoltura e la selvicoltura. Ad aumentare sono anche i problemi sulla salute legati a eventi climatici estremi. Cambia la distribuzione delle malattie, inondazioni e eventi franosi colpiscono milioni di persone in tutta Europa. I costi economici legati ai cambiamenti climatici possono essere molto elevati e in alcuni ambienti, come l'ambiente alpino, possono compromettere la permanenza dell'uomo e portare a nuovi fenomeni di spopolamento.



Temi relativi agli impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente nelle Alpi, analizzati a partire dalla base di conoscenze "Alpi-Clima-Rischi".

3. Gli impatti sui rischi naturali

I rischi naturali sono tra i principali fattori di rischio. I rischi in montagna derivano dalla presenza combinata di:

- numerosi, complessi, intensi e rapidi rischi idrogeologici (valanghe, piene e inondazioni torrentizie, frane, smottamenti e cadute di massi, sismi), in parte aggravati dai cambiamenti climatici, che comportano anche un'estensione o addirittura la comparsa di nuovi rischi, come quelli di origine glaciale e periglaciale o gli incendi boschivi;

- forme specifiche di vulnerabilità, sia dirette (materiali) che indirette (funzionali), legate ad un elevato livello di esposizione ai rischi di strutture e funzioni essenziali per il funzionamento del territorio, quali le reti di trasporto, energia e telecomunicazioni.

Nonostante gli sforzi e gli investimenti molto significativi fatti negli ultimi decenni per costruire strutture protettive e cercare di ridurre la vulnerabilità, si osserva un continuo incremento dei costi generati dall'aumento del numero e/o dell'entità dei rischi naturali nelle regioni alpine (PLANALP 2012). Sebbene l'influenza del clima sulla recrudescenza di eventi maggiori non possa essere stabilita con certezza, questo aumento dei danni e delle perdite si inserisce in un contesto di grandi cambiamenti climatici in montagna, che influenzano l'attività dei rischi naturali, in termini di intensità, frequenza, stagionalità o ubicazione (Prudent-Richard et al. 2008). Inoltre, è molto probabile che l'intensità e la frequenza degli eventi estremi e dei rischi gravi aumentino in futuro (IPCC 2014). La natura e la portata di questi impatti variano a seconda delle diverse regioni alpine e della particolare geografia dei territori considerati. Se in alta montagna il legame tra il riscaldamento e la recrudescenza di alcuni fenomeni è sempre più consolidato, nelle aree di media montagna e nelle aree metropolitane adiacenti appare meno evidente o più complesso da valutare.

3.1 Impatti di Cambiamento Climatico

Valanghe**:** nonostante l'attesa diminuzione del numero di valanghe spontanee, dovuta alla carenza complessiva di neve in montagna, ci si aspetta anche un cambiamento nella stagionalità delle tipologie di valanghe, sotto l'effetto del riscaldamento, che potrebbe portare ad una generalizzazione delle condizioni favorevoli al distacco spontaneo di neve bagnata, anche in pieno inverno. In termini di rischio, l'aumento dell'attività di valanghe di neve bagnata potrebbe compensare il "ritiro" complessivo delle altitudini raggiunte (le valanghe di neve bagnata possono percorrere distanze molto lunghe). Analogamente, tali valanghe sono in grado di generare pressioni d'impatto significativamente più elevate di quanto previsto per quelle di neve fredda e secca.

Piene e inondazioni**:** l'evoluzione delle piene seguirà quella delle precipitazioni. In alcune regioni alpine si registra già un aumento dell'intensità e della frequenza delle inondazioni. Si prevede in futuro un aumento delle piene invernali e di flussi estivi molto modesti. I fiumi, il cui regime dipende da neve e ghiaccio, subiranno un aumento dell'intensità e del volume delle piene e un'evoluzione della loro stagionalità, con un'onda di scioglimento più precoce e più lunga. In particolare, il tempestivo scioglimento delle nevi avrà un ruolo importante nella tempistica dei picchi di piena primaverili.

Colate detritiche e torrentizie**:** negli ultimi anni si è registrato un aumento dell'altitudine di distacco iniziale delle colate detritiche, mentre stanno diventando più rare in alcune zone di media quota. Il ritiro dei ghiacciai, con il conseguente rilascio di grandi riserve di sedimenti, associato allo sviluppo di precipitazioni intense, potrebbe portare ad un aumento del trasporto solido torrentizio nei bacini idrografici superiori. Al contrario, lo sviluppo della copertura forestale tende a limitare la presenza di materiale sedimentario e il trasporto solido. I rischi torrentizi sono in aumento soprattutto in due periodi: (a) primavera (maggio, giugno, luglio), durante brevi e intensi temporali localizzati che ricadono su versanti di bacini saturi per lo scioglimento di neve e ghiacciai; (b)in autunno (fine agosto settembre, ottobre) durante episodi più generalizzati e lunghi che cadono su terreni più secchi (Prudent-Richard 2008).

Frane e cadute di massi: esiste una notevole ma parziale influenza di fattori meteorologici sulla caduta di rocce, dovuti al coinvolgimento di cicli di gelo-disgelo e/o intense precipitazioni in molti casi. Si prevede che l'aumento delle precipitazioni e l'innalzamento della linea di innevamento provocheranno un aumento delle cadute di massi e frane a quote sempre più elevate. Un numero maggiore di cadute di massi è stato osservato ad alta quota già durante le ondate di calore estive del 2003 e del 2015. La destabilizzazione delle pareti e l'aumento delle cadute di massi in quota sono in parte legate alla degradazione del permafrost. A quote più basse i dati sono troppo disomogenei per rilevare tendenze, ad eccezione di alcune reti stradali dipartimentali, come in Savoia, dove si registra un aumento dell'incidenza dei rischi gravitazionali (cadute di massi, frane, smottamenti e colate di fango), particolarmente legati ad episodi di fusione più frequenti, anche a metà inverno.

Smottamenti di terreni superficiali: un aumento delle precipitazioni intense può causare una recrudescenza degli scivolamenti di terreno. Gli smottamenti superficiali possono anche essere causati dalla trasformazione di zone d'alta quota legate al ritiro glaciale e dalla destabilizzazione delle zone scoperte. D'altra parte, si osserva anche un innalzamento del limite superiore dei boschi accompagnato da una rivegetazione delle aree di alta quota, in particolare glaciali e periglaciali, con la conseguente stabilizzazione delle aree liberate dal ritiro della criosfera.

Smottamenti di terreni profondi: finora non è stata riscontrata alcuna tendenza per gli smottamenti profondi. Tuttavia, negli ultimi anni sono state osservate diverse riattivazioni di grandi movimenti gravitazionali alpini, in particolare gli smottamenti di terreno nel maggio 2015 in Val d'Arly e nel gennaio 2018, gli smottamenti al Mont Granier nel gennaio e nella primavera del 2016, la riattivazione della frana argillosa dell'Harmalière a Trièves dall'estate del 2016 e la frana del Pas de l'Ours a Queyras.

Incendi boschivi: con l'aumento della frequenza e dell'intensità delle ondate di calore e della siccità, la propensione agli incendi boschivi è aumentata in tutta

la regione alpina. D'altra parte, si notano cambiamenti molto contrastanti tra le Alpi del Nord e del Sud, con: i) un'evoluzione particolarmente importante dal 1959 nelle Alpi meridionali calde e secche, dove il rischio di incendi boschivi è maggiore, ii) un forte aumento nelle Alpi interne e nelle valli a bassa quota delle Alpi settentrionali, iii) una stagione favorevole agli incendi che si estende in primavera nelle Alpi settentrionali e quasi tutto l'anno nelle Alpi meridionali, e iv) valori estremi di rischio registrati ogni anno nel sud e ogni 3-4 anni nel nord.

È bene ricordare che non tutti questi impatti hanno gli stessi effetti a tutte le latitudini, ma le diverse aree (alta montagna, bassa montagna) sono molto collegate, sia in termini di reti di trasporto, sia in termini di attrattività turistica ed economica e di rischi naturali. Lo scioglimento dei ghiacciai e del permafrost in quota e la rimobilizzazione delle riserve sedimentarie liberate possono avere un ruolo sui rischi e sui pericoli in pianura e in media montagna attraverso i processi di cascata di sedimenti, o di apporto idrico durante i picchi di scioglimento.

Cambiamento dei rischi naturali	Livello di certezza nelle previsioni sui cambiamenti	Regioni maggiormente colpite	Importanza economica
Rischi legati al permafrost: aumento della frequenza delle frane e della massa delle colate detritiche	Molto elevato)	Alta montagna, zone turistiche	Debole
GLOF: maggiore incidenza delle inondazioni per svuotamento dei laghi glaciali	Molto elevato	Alta montagna, zone turistiche	Debole
Altri rischi glaciali: più frequenti e più significativi	Elevato	Alta montagna, zone turistiche	Debole
Piene in inverno: aumento in intensità e frequenza	Medio	Bassa montagna, zone densamente popolate	Molto elevato

Temporali e tempeste: aumento in intensità e frequenza	Medio	Arco alpino, zone densamente popolate	Molto elevato
Caduta di rocce: più frequente	Medio	Bassa e media montagna	Medio
Incendi boschivi: più numerosi sulle Alpi meridionali	Medio	Bassa montagna nelle Alpi meridionali	Medio
Smottamenti di terreno e colate detritiche: più frequenti e significativi	Medio/debole	Bassa e media montagna	Medio
Valanghe: più frequenti e significative ad alte quote	Debole	Alta montagna, zone turistiche	Medio

Tabella 2. Incidenza dei cambiamenti climatici sui rischi naturali nell'arco alpino (OECD 2007)

3.2 Obiettivi e strategie di adattamento

L'obiettivo generale dell'adattamento ai cambiamenti climatici nel settore dei pericoli naturali è raggiungere livelli appropriati di sicurezza in relazione ai pericoli naturali nel rispetto del principio di sostenibilità. Un gran numero di progetti transfrontalieri e transnazionali, passati e in corso, sono dedicati ai temi della prevenzione dei rischi naturali e dell'adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici nello Spazio Alpino. Il progetto AdaptALp ha individuato 10 orientamenti principali per l'adattamento della gestione del rischio (AdaptAlp 2011; Tab. 3). È necessario ricordare che trarre conclusioni su eventi di scarsa o nessuna rilevanza può trasformare le misure di adattamento in un disadattamento. È pertanto necessario un lavoro a monte prima dell'attuazione pratica. Ciò si riflette in un importante sviluppo delle relazioni tra gli attori del rischio e della ricerca. Da un lato, bisogna migliorare la base di conoscenze e le banche dati sui rischi di inondazione e di movimento al suolo. D'altra parte, è necessaria l'attuazione di misure di assistenza per la gestione

dei rischi, accompagnate dallo sviluppo della formazione per i comuni, le autorità e le forze di intervento

· Migliorare il livello di preparazione e di responsabilità personale del pubblico, incoraggiando la partecipazione ai piani di emergenza; · ntegrazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici nella pianificazione territoriale · Coinvolgere gli stakeholder locali · Incoraggiare la creazione di una rete transfrontaliera per la gestione integrata dei rischi. · incoraggiare un "linguaggio comune" e procedure armonizzate per l'elaborazione e l'uso di mappe dei rischi	· Aumentare le dimensioni di pianure, condotte e bacini alluvionali. · Pensare alla gestione del rischio di inondazione in termini di bacini idrografici e non di strutture organizzative, al fine di trovare soluzioni sostenibili. · Considerare tutti i rischi di calamità naturali nella pianificazione di una determinata area (approccio multirischio). · Utilizzare gli strumenti di gestione del rischio per analizzare le conseguenze sociali ed economiche delle varie misure di adattamento. · Sostenere la raccolta e l'interpretazione dei dati locali sui cambiamenti climatici.

Tabella 3. inee guida per l'adattamento della gestione del rischio ai cambiamenti climatici (AdaptAlp, 2011).

4. Gli impatti sull'agricoltura alpina

Nella macroregione alpina circa il 18% della superficie è destinata a coltivazioni mentre la copertura di un ulteriore 18% della superficie è costituita da formazioni erbacee naturali o seminaturali spesso sfruttate con la pratica del pascolo. In totale circa il 31,4% delle Alpi, per una superficie di 190.600 km2, è ancora utilizzata con finalità di produzione agricola (Flury et al., 2013). L'agricoltura alpina manifesta una notevole eterogeneità in relazione a:

- ordinamenti colturali (si va dalla frutticoltura e viticoltura delle zone asciutte interne, all'orticoltura e cerealicoltura delle aree di fondovalle, alla praticoltura e alla gestione dei pascoli per l'allevamento da carne e da latte);

- tecniche colturali e loro grado di intensività;

- entità dei processi di marginalizzazione socio-economica e dei fenomeni di abbandono del territorio.

Tutti i diversi modelli di agricoltura che emergono da queste differenziazioni giocano un ruolo essenziale per il mantenimento delle economie legate alla montagna e dei paesaggi culturali alpini, ma allo stesso tempo si trovano da lungo tempo a fronteggiare problematiche legate a scarsa produttività ed elevati costi di produzione, derivanti da peculiarità topografiche, edafiche e climatiche. La vulnerabilità ai cambiamenti climatici dell'agricoltura delle terre alte è pertanto particolarmente consistente perché si sovrappone a condizioni diffuse di grande fragilità strutturale.

4.1 Fattori di impatto

Evoluzione delle temperature: il trend di incremento delle temperature determina l'allungamento del periodo vegetativo per un gran numero di colture con un'anticipazione del ciclo colturale in primavera e la posticipazione nel corso della stagione autunnale. Il prolungamento della fase vegetativa si traduce, quando non compaiono altri fattori limitanti, in incrementi delle rese

produttive. Inoltre questo stesso fenomeno permette l'introduzione di colture sensibili alle basse temperature (ad es. la vite) a quote più elevate rispetto a quelle tradizionalmente consentite. Tuttavia il ridotto periodo di innevamento può far venir meno la funzione protettiva che la neve svolge sulla vegetazione e sul suolo sottostante. Le colture possono pertanto essere danneggiate da gelate primaverili e autunnali. Inoltre per le formazioni seminaturali (prati permanenti e pascoli) le migrazioni verso quote più elevate delle specie sensibili all'innalzamento delle temperature determineranno la modificazione della composizione specifica, con effetti non ancora ben quantificabili, ma significativi, sia in termini di produttività che di qualità del foraggio. La presenza di condizioni termiche più calde può accelerare la decomposizione naturale della sostanza organica che è di cruciale importanza sotto il profilo agronomico in quanto la stessa assolve funzioni determinanti sotto il profilo fisico-chimico (miglioramento della struttura; attenuazione dei difetti derivanti da una tessitura non equilibrata; regolazione della disponibilità e l'assorbimento degli elementi nutritivi).

Modificazione regimi pluviometrici: gli effetti attesi sono relativi a quantità e qualità delle produzioni delle colture. Per le colture in asciutta, la carenza idrica durante determinate fasi di sviluppo (fioritura, impollinazione, riempimento del frutto) può provocare una drastica riduzione dei livelli di produttività, soprattutto per le colture estive (es. il mais). Per le colture irrigue invece l'aumento di traspirazione dalle piante e di evaporazione dal terreno potranno aggravare la carenza idrica, con la conseguente necessità di somministrare maggiori quantità d'acqua con l'irrigazione o di introdurre varietà più tolleranti allo stress idrico. Nella cintura alpina meridionale, è probabile che anche le aziende prive di infrastrutture irrigue dovranno quindi dotarsi di sistemi artificiali per fornire un'adeguata quantità d'acqua alle colture. L'aumento della domanda di acqua per irrigazione, almeno in determinati periodi dell'anno, potrà inoltre, determinare l'acuirsi della competizione con altri settori (es. uso idropotabile e industriale); mentre l'abbassamento delle falde, e il conseguente aumento dell'energia necessaria per l'emungimento, renderanno la pratica dell'irrigazione più costosa e inquinante da un punto di vista energetico. La scarsità idrica non affliggerà solo le comunità vegetali,

ma avrà ripercussioni anche sulla disponibilità di acqua per gli animali, per i pastori e per tutte le strutture di trasformazione dei prodotti in quota.

Eventi estremi: L'aumento della frequenza di questi eventi durante le fasi critiche dello sviluppo delle colture potrà ulteriormente accentuare gli impatti determinati dalle variazioni medie del clima. L'intensificarsi dei fenomeni precipitatori ed il relativo aumento del rischio idrogeologico può infatti, mettere in pericolo determinate coltivazioni collocate in aree instabili e/o esposte. Inoltre l'incremento di eventi piovosi più intensi possono provocare l'erosione degli strati fertili superficiali, che crescerà al crescere della pendenza dei terreni, impoverendoli di nutrienti. I medesimi eventi potranno inoltre indurre periodici fenomeni di saturazione d'acqua nei suoli che possono danneggiare le colture per riduzione della presenza di ossigeno, aumentarne la vulnerabilità a malattie e rendere difficoltose o impossibili le normali operazioni di coltivazione con rilevanti perdite economiche. L'intensificazione della ventosità, in concomitanza con la riduzione delle precipitazioni, aumenterà inoltre i rischi di erosione eolica e l'allettamento di colture sensibili (ad es. il frumento tenero). È importante sottolineare poi che gli eventi climatici estremi rischiano di danneggiare le comunità vegetali dei pascoli in modo irreversibile. Le condizioni edafiche e climatiche alpine limitano infatti la capacità rigenerativa di questi ambienti, che risultano pertanto alquanto fragili e vulnerabili.
Per quanto concerne gli effetti sull'allevamento si deve ricordare che, in linea generale, i bovini godono di buone capacità di adattamento delle loro funzioni basali per fronteggiare i cambiamenti termici, ma per stress troppo prolungati o di grande entità, queste capacità vengono meno. Diretta conseguenza di questi fattori è la grave compromissione delle performance di crescita e dunque dell'efficienza produttiva. Per le produzioni da carne, l'insieme dei fenomeni descritti, si traduce in un declino della qualità organolettica del prodotto, mentre il valore di pH più elevato compromette anche conservabilità, capacità di ritenzione idrica alla cottura, gusto ed aroma.

Aumento delle fitopatoligie: attualmente si stima che malattie e insetti infestanti siano responsabili di circa il 50% delle perdite delle otto colture più

importanti a livello alimentare ed economico in tutto il mondo ed esistono prove del fatto che i cambiamenti climatici possono influenzare significativamente gli effetti di malattie e attacchi di insetti sulla produttività agricola. Questo fenomeno può verificarsi ad esempio attraverso un'alterazione della diffusione di alcune specie oppure con l'introduzione di nuovi patogeni e vettori e la conseguente affermazione di dinamiche epidemiologiche sconosciute. Le modificazioni climatiche ed ambientali dovute ai cambiamenti climatici potranno anche influenzare le interazioni coltura-parassita. Inverni più miti ridurranno la mortalità dei parassiti e possono anche influenzare la riproduzione sessuale dei patogeni, allungando il periodo idoneo e aumentando il potenziale evolutivo delle popolazioni. L'effetto dei cambiamenti climatici provocherà inoltre un più rapido sviluppo della resistenza agli agrofarmaci da parte di patogeni e insetti infestanti. Per contrastare i futuri problemi legati all'insieme di queste complesse dinamiche, gli agricoltori saranno indotti ad utilizzare più principi attivi o più alti dosaggi, aumentando di conseguenza il costo di produzione, l'inquinamento di suolo e acque, il prezzo per i consumatori e la probabilità che le piante così protette sviluppino nel tempo meccanismi di resistenza agli antiparassitari.

Altri impatti: oltre agli aspetti fin qui citati, esistono una serie di altri possibili impatti, meno diretti o di natura ancora più complessa. Tra questi, ad esempio, l'evoluzione del comportamento alimentare degli animali, ripercussioni di dinamica di popolazione per animali selvatici che interagiscono con agricoltura e allevamento e il peggioramento delle condizioni di lavoro dei malgari.

4.2 Obiettivi e strategie di adattamento

I processi di adattamento ai cambiamenti climatici in agricoltura comprendono attività piuttosto articolate e complesse che possono trovare concreta progettazione e corretto dimensionamento soltanto a livello locale tenendo conto delle situazioni sito-specifiche. Le proposte di interventi di adattamento più ricorrenti riguardano:

- il cambiamento degli ordinamenti colturali: inserimento di specie vegetali che potranno meglio adattarsi alle condizioni future. Di particolare

interesse le specie con apparato radicale profondo per la migliore capacità di approvvigionamento idrico e di aerazione del suolo nonché le colture intercalari o gli inerbimenti con consociazioni specifiche a basso fabbisogno idrico;

- a rilocalizzazione di alcune colture: a titolo di esempio, localizzare di vite a maggior altitudini;

- il cambiamento delle tecniche colturali: analizzare le possibilità e i limiti per migliorare l'infiltrazione e la capacità di ritenuta idrica dei suoli; progettare e testare sistemi di coltivazione integrati che combinino gli avvicendamenti delle colture, l'adozione di tecniche di "agricoltura conservativa" attraverso la gestione delle lavorazioni, gestione dei residui colturali, le rotazioni, l'impiego di "cover crop" intercalari; modificare i metodi di irrigazione;

- la ricerca genetica: costituire varietà più resistenti agli effetti dei cambiamenti climatici e/o recuperare varietà e specie con patrimoni genetici adeguati;

- adeguamento e/o nuova costruzione di ricoveri zootecnici i tenendo conto dell'orientamento degli edifici; della coibentazione di copertura per le pareti dei ricoveri; degli impianti di raffrescamento.

Sul fronte dell'adozione delle buone pratiche si riscontra ancora una non adeguata sensibilità degli imprenditori agricoli, in parte a causa della scarsa redditività e volatilità del settore, che limitano la realizzazione di miglioramenti aziendali, in parte a causa della senilizzazione dei conduttori che rappresenta un vero e proprio ostacolo all'introduzione di innovazioni nelle tecniche e nella gestione dell'attività.

5. Gli impatti sulla biodiversità

La biodiversità è definita come la varietà e la variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono e comprende la diversità a livello genetico (differenze del patrimonio genetico di una specie), a livello specifico (numero di specie e loro abbondanza relativa in una determinata area o ecosistema) e a livello ecosistemico (varietà di ecosistemi presenti su un determinato territorio e interrelazioni con le specie che li abitano). La regione alpina, grazie alla varietà di condizioni ecologiche originate dai gradienti altitudinali, di temperatura e di precipitazioni che la caratterizzano, è una delle aree più ricche d'Europa. Ne costituisce conferma il fatto che nelle Alpi si trovano 870 siti di importanza comunitaria e 19 aree protette in Svizzera, che ospitano specie vegetali, specie animali e habitat di grande interesse naturalistico. Il verificarsi di significativi periodi di riscaldamento o raffreddamento globale ha sempre comportato la messa a punto di strategie adattative da parte delle specie; ma l'attuale intensità e rapidità dei cambiamenti in corso sembra rendere inefficaci i normali processi evolutivi per molte di queste. Le principali ripercussioni sugli organismi e sulle comunità biotiche si possono sintetizzare in:

- variazioni delle funzioni fisiologiche e dei tassi metabolici, fino all'instaurarsi di possibili effetti sulle dinamiche di popolazione;

- modificazioni della durata delle fasi di crescita, sfasamento dei cicli vitali di predatore e preda, parassita e ospite, con una propagazione degli effetti nell'intera rete alimentare;

- cambiamenti della fenologia quali variazioni nei periodi di fioritura di specie vegetali alpine, anticipazione o ritardo nelle migrazioni;

- spostamenti altitudinali e latitudinali delle specie, che salgono in quota o verso nord per inseguire le condizioni ecologiche e climatiche adatte alla loro sopravvivenza e raggiungere habitat alternativi idonei. Estinzioni locali o definitive di specie impossibilitate a raggiungere in tempo habitat idonei o a spostarsi ulteriormente quando le quote più elevate saranno

raggiunte. Questi processi sono aggravati dalle scarse capacità dispersive di molte specie alpine, associate a frequenti situazioni di frammentazione degli habitat, con conseguente riduzione della variabilità genetica dovuta ad una drastica riduzione della popolazione. Questi cambiamenti implicano modifiche della struttura e delle funzioni ecologiche degli habitat, oltre che effetti sulle altre specie presenti;

- interferenza con i fenomeni di competizione interspecifica, in quanto vengono favorite le specie tolleranti a scapito delle specie stenoterme;

- nuove invasioni biologiche o diffusione di specie aliene invasive già presenti.

I sistemi acquatici

L'aumento della temperatura atmosferica fa registrare evidenti incrementi di temperatura anche delle acque particolarmente marcati quelli attesi per i fiumi alpini, a causa del ridursi della copertura nevosa e dei ghiacciai. In riferimento alle componenti biotiche, a causa dei cambiamenti climatici, entro il 2050 si prevede una diminuzione dell'idoneità degli habitat per la maggior parte delle specie (piante, pesci, molluschi, anfibi, rettili, odonati, crostacei), combinata ad uno shift delle distribuzioni verso nord-est. Oltre agli effetti diretti vanno considerate anche numerose conseguenze indirette; ad esempio, è stata evidenziata l'influenza delle variazioni di temperatura sul prolungamento della stagione produttiva, con implicazioni sulle fioriture algali che tenderebbero a verificarsi in anticipo in primavera e a terminare più tardi in autunno. Tra gli ecosistemi più studiati, a causa della loro maggiore vulnerabilità, si annoverano le acque lentiche di piccole dimensioni e scarsa profondità, compresi i laghi d'alta quota. In particolare i bacini lacustri situati oltre il limite della vegetazione arborea ospitano un numero elevato di specie particolarmente sensibili anche a piccole variazioni della temperatura e della durata della copertura ghiacciata. Il riscaldamento globale può causare variazioni nella composizione in specie delle comunità, perdita di specie poco tolleranti e colonizzazione da parte di specie normalmente adattate a vivere a quote più basse. In anni particolarmente secchi, i bacini meno profondi possono

andare incontro a completo prosciugamento, con una conseguente perdita delle specie in grado di sopravvivere esclusivamente in laghi permanenti.
Particolarmente importante, ma altrettanto difficoltosa, è la stima degli effetti a cascata sul complesso di parametri che determinano la qualità ecologica (fisico-chimica e biologica) dei corpi idrici. Le variazioni climatiche possano modificare le "condizioni di riferimento" che, in ottemperanza alla Direttiva Quadro sulle Acque, devono essere fissate per tutti i corpi idrici (Kernan et al. 2011).

Comunità e specie animali
Particolarmente sensibili alle variazioni di temperatura risultano gli animali ectotermi, come anfibi, rettili, pesci. La temperatura ambientale influenza tutti gli aspetti vitali dell'erpetofauna (anfibi e rettili), come i periodi di attività, il tasso metabolico, la funzionalità del sistema immunitario, la suscettibilità alle malattie, la crescita e lo sviluppo, la riproduzione, la distribuzione geografica e la scelta degli habitat. Inverni troppo caldi potrebbero esaurire le risorse energetiche di specie in ibernazione, mentre alcuni individui potrebbero essere uccisi da gelate tardive. Sia i rettili che gli anfibi presentano capacità dispersive troppo limitate per rispondere a cambiamenti rapidi.

Allo stesso modo, i tassi metabolici e molte delle funzioni fisiologiche dei pesci di acqua dolce sono influenzate dalla temperatura. La risposta della fauna ittica al riscaldamento globale può manifestarsi con lo spostamento verso aree a temperatura e condizioni ambientali ottimali sia nello stesso corpo idrico che a più ampia scala spaziale, oppure con risposte fisiologiche ed ecologiche, quali i tassi di crescita e le modalità riproduttive (Lappalainen et al. 2007).

Per quanto riguarda le comunità ornitiche, i dati mostrano come stiano cercando di adattarsi ai cambiamenti in atto, benché i fattori in gioco siano molteplici e lo siano anche le risposte delle singole specie. Diversi studi hanno dimostrato ad esempio che gli uccelli migratori stanno modificando periodi e rotte migratorie. Le specie tipicamente alpine risultano particolarmente adatte a registrare gli effetti delle variazioni climatiche. Ad esempio, gli uccelli che abitano in ambienti aperti di alta montagna, oltre il limite degli alberi,

possono risentire della salita in quota delle foreste.

I cambiamenti climatici possono avere effetti anche su erbivori più grandi, come lo Stambecco (Capra ibex), che non tollera bene il caldo. Si evidenziano diminuzioni del tempo dedicato al foraggiamento di maschi adulti all'aumentare della temperatura e dell'irraggiamento, o variazioni del comportamento spaziale stagionale in relazione ai fattori climatici (copertura nevosa in inverno e temperature in estate).

Vegetazione
Per quanto riguarda la vegetazione il fenomeno più rilevante sotto il profilo fisionomico-strutturale correlabile ai cambiamenti climatici consiste nella migrazione delle formazioni boschive verso quote più elevate. È tuttavia spesso difficile discriminare il ruolo assunto dal riscaldamento globale rispetto a quello dell'abbandono delle pratiche pastorali.

5.1 Obiettivi e strategie di adattamento

In termini di adattamento, sono cinque i principi fondamentali per la conservazione della biodiversità in un periodo di rapidi cambiamenti: mantenimento e incremento della resilienza ecologica, adattamento al cambiamento, sviluppo di conoscenze e pianificazione strategica, integrazione tra settori e messa in atto di azioni pratiche nell'immediato.

Tra le azioni di pianificazione della conservazione volte all'adattamento ai cambiamenti climatici vi sono quelle che riguardano lo sviluppo di reti di conservazione, in particolar modo di aree protette. Non è comunque sufficiente pensare di poter raggiungere un sistema di protezione adeguato e rappresentativo basandosi solo sulle distribuzioni e le condizioni attuali di habitat e specie. Pertanto, bisogna espandere la superficie delle aree protette per mantenere vitali le popolazioni e accrescerne la capacità di adattamento e incorporare nuove zone di rifugio, dare priorità alla protezione di paesaggi ancora intatti e assicurare la connettività tra aree protette, poiché è probabile che gli effetti dei cambiamenti climatici pregiudicheranno la capacità dell'attuale network di fornire adeguata protezione (Lawler, 2009).

Al giorno d'oggi, inoltre, molte sono le barriere realizzate dall'uomo che possono essere d'ostacolo al naturale spostamento delle specie verso nuove aree con condizioni ambientali e climatiche più idonee. L'incremento della connettività tra habitat si può attuare attraverso una varietà di operazioni, quali:

- la creazione di corridoi ecologici per animali e per vegetali;
- la protezione di piccole aree localizzate tra aree protette più estese (stepping-stone areas, letteralmente "pietre da guado"), che possano coadiuvare il transito delle specie;
- la gestione mirata delle acque e dei terreni situati tra aree protette;
- il restauro delle reti ecologiche in territori a prevalente indirizzo agricolo e selvicolturale;
- realizzazione di passaggi per la fauna in corrispondenza di infrastrutture viarie;
- attività di riforestazione;
- miglioramento degli habitat e della connettività per specie target;
- rivitalizzazione e studio sulla connettività di corsi d'acqua;
- regolamentazione dei flussi turistici;
- scambi transfrontalieri di esempi di buone pratiche;
- formazione, comunicazione e sensibilizzazione su temi specifici.

Oltre alla necessità di proteggere ed implementare la connettività tra habitat, sono necessarie anche altre azioni di:

- integrazione del tema dei cambiamenti climatici e "connettività ecologica" all'interno del processo di pianificazione;
- mitigazione delle minacce concorrenti (specie invasive, frammentazione, inquinamento...), al fine di favorire la resilienza dei sistemi. La riduzione di minacce e di stress non direttamente legati a fattori climatici può infatti apportare benefici alle popolazioni naturali, che saranno maggiormente in grado di assorbire le perturbazioni;
- eventuale traslocazione delle specie per prevenirne l'estinzione, soprattutto in casi di limitata capacità di dispersione o range distributivi

molto limitati.

Per quanto riguarda specificatamente gli ecosistemi montani e subartici, si ritiene che saranno particolarmente influenzati dai cambiamenti climatici in Europa, data la forte correlazione tra clima e distribuzione delle specie, associata ad un relativo scarso impatto dei fattori non climatici. Le principali azioni di adattamento che si possono realizzare sono:

- Protezione di potenziali aree di microrifugio e di nicchie per la persistenza delle specie in situ;
- Mantenimento della copertura vegetazionale, finalizzato alla regolazione climatica a livello di microhabitat (riduzione dell'esposizione al calore e alle tempeste);
- Facilitazione del movimento delle specie e promozione della connettività tra patches;
- Gestione delle interazioni tra specie (controllo del rapporto predatori/erbivori, anche tramite la gestione del pascolamento per assicurare un appropriato numero di erbivori nell'ecosistema; massimizzazione della qualità e varietà di habitat per ridurre i rischi associati alla competizione; controllo delle malattie; riduzione del disturbo per rendere gli habitat meno permeabili alle specie invasive);
- Valutazione e riduzione degli impatti antropici, derivanti, ad esempio, dal turismo;
- Traslocazione di specie quale ultima risorsa in caso di capacità di dispersione molto limitate o isolamento di aree particolari (cime delle montagne, aree riparate dal freddo).

Per quanto riguarda le praterie, queste hanno subito rilevanti processi di abbandono che hanno innescato l'evoluzione delle successioni vegetazionali e la perdita di specie. Per favorire l'adattamento delle praterie, risultano importanti:

- la realizzazione di schemi agro-ambientali
- la riduzione degli incentivi alle coltivazioni finalizzate alla produzione di

“bio-energia”

Nell’ottica di creare una sinergia tra adattamento e conservazione della biodiversità, è inoltre necessario:

- evitare la conversione delle praterie in campi coltivati, specialmente per quanto riguarda le praterie ad alto valore naturale
- riconvertire campi o praterie su suoli altamente organici gestite intensivamente in praterie a conduzione estensiva per promuovere lo stoccaggio del carbonio, evitarne il dilavamento e restaurare habitat idonei per le specie
- individuare usi sostenibili per le praterie su suoli ricchi di materia organica

6. Gli impatti sulle foreste

I cambiamenti climatici esercitano un impatto significativo sugli ecosistemi forestali e i vari fattori di impatto determinano effetti diversi sulle diverse formazioni. Ciascun fattore va considerato sia singolarmente che nel contesto complessivo dei mutamenti climatici. I principali fattori di impatto con influenza diretta e indiretta sulle formazioni forestali, sono:

- aumento della CO_2 atmosferica;
- aumento della temperatura;
- variazioni del regime delle precipitazioni;
- disturbi di carattere abiotico (dissesti, siccità, incendi, tempeste di vento);
- disturbi di carattere biotico (insetti e altri fitopatogeni).

Aumento della quantità di CO_2

La quantità di CO_2 nell'atmosfera assume sempre più importanza come fattore di impatto sugli ecosistemi in virtù delle sue concentrazioni effettive. Nel 1960 a livello mondiale venivano emesse 9.413 $MtCO_2$, nel 2016 si è arrivati a 36.183 $MtCO_2$. Il trend è in ulteriore crescita (Global Carbon Atlas, 2017), tanto che la concentrazione atmosferica di CO_2 è aumentata a un ritmo record nel 2016, sia a causa delle attività umane che del potente fenomeno de "El Niño" (WMO - World Meteorological Organization, 2017). L'aumento di concentrazione di CO_2 determina diverse ricadute sulle cenosi forestali e non tutte necessariamente negative. Ad esempio intensifica il processo di fotosintesi; ma l'incremento della fotosintesi aumenta l'intensità di tutti i processi fisiologici della pianta che, di conseguenza, richiede più acqua e richiama maggiori quantità di nutrienti dal suolo, in particolare di azoto (N). Allo stesso tempo, l'accrescimento delle piante non avviene in modo proporzionale all'aumento di CO_2. È stato inoltre rilevato che l'aumento di CO_2 determina una parziale chiusura degli stomi, riducendo la perdita di acqua per traspirazione e rendendo più difficoltoso il controllo della temperatura fogliare. Complessivamente la singola pianta si trova quindi a fronteggiare una situazione di squilibrio fisiologico.

Aumento della temperatura

Anche in questo caso si possono manifestare effetti positivi. Ad esempio, aumenta la lunghezza della stagione vegetativa ma, in queste condizioni il fattore limitante diventa la disponibilità acqua. La variazione della lunghezza della stagione vegetativa consente inoltre alle specie normalmente situate a quote inferiori e limitate dall'asprezza del clima, di poter salire di quota entrando in competizione con le specie più specializzate o più resistenti ai climi rigidi minacciandone la loro esistenza. Relativamente al limite superiore della quota attuale di insediamento della vegetazione arborea, il discorso è più complesso poiché, se da un lato è evidente che il bosco sta invadendo ampie aree prative, risulta difficile distinguere le evoluzioni di copertura forestale dovute ai mutamenti climatici rispetto a quelle originate dai mutamenti di natura socio-economica del territorio montano. Nella maggior parte dei casi si può affermare che tale processo di colonizzazione sia dovuto principalmente all'abbandono della pratica del pascolo piuttosto che da fenomeni correlabili i cambiamenti climatici.

Variazione delle precipitazioni

La disponibilità di acqua nel suolo, abbinata ad altri fattori d'impatto, costituisce un fattore limitante per lo sviluppo del bosco. Il consumo di acqua è direttamente correlato alla fotosintesi e di conseguenza alla concentrazione di CO_2 nell'aria. Allo stesso modo, l'aumento delle temperature, in assenza una adeguata disponibilità di acqua nel suolo, può portare a condizioni di siccità con effetti evidenti. In condizioni di siccità aumenta l'evapotraspirazione delle piante per mantenere una adeguata temperatura delle lamine fogliari mentre, contestualmente, l'acqua nel suolo viene persa per evaporazione. Lo squilibrio che ne consegue genera stress. Alcune specie, tra le quali il faggio (di particolare importanza sotto il profilo selvicolturale), sono a questo riguardo particolarmente sensibili. L'accrescimento del faggio diminuisce sensibilmente in presenza di temperature elevate e in assenza di precipitazioni. Ci si aspetta quindi una riduzione del suo areale di diffusione nelle aree meridionali del continente europeo e alle quote inferiori dove la pianta è minacciata dalle specie più xerofile, mentre a quote superiori entra come rinnovazione nei boschi di conifere. Per quanto concerne le conifere, studi effettuati sugli

accrescimenti radiali di alcune specie forestali durante le stagioni siccitose del 1976 e del 2003, hanno appurato una maggiore resistenza ai fenomeni siccitosi da parte dell'abete bianco rispetto all'abete rosso che ha manifestato una significativa riduzione della sua crescita radiale (Vitali et al. 2017). È evidente quindi che la diversa reazione delle specie agli stress idrici comporta anche un'alterazione delle capacità competitive reciproche e di conseguenza una variazione delle composizioni forestali. Le precipitazioni hanno inoltre una grande influenza sulle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche dei suoli forestali. L'aumento delle temperature accompagnato da adeguata disponibilità di acqua determina un aumento della decomposizione delle lettiere, mentre il solo aumento di temperatura, in assenza di precipitazioni, potrebbe favorirne l'aumento. Esiste infine una correlazione diretta tra umidità della frazione organica del suolo e incendi.

Disturbi di carattere abiotico

I cambiamenti climatici, quando si manifestano in forma sinergica, determinano numerosi impatti di carattere abiotico a carico delle aree forestali quali incendi, dissesti idrogeologici, tempeste di vento. Tali fenomeni, oltre che interferire direttamente con struttura, composizione specifica e funzioni del bosco causando la morte delle piante, spesso determinano condizioni di alterazione anche a carico del suolo. Si tratta inoltre di tipologie di impatto che hanno una diretta relazione con i temi di protezione civile e che di conseguenza dovranno sempre più essere tenuti in considerazione. Anche la pianificazione del territorio dovrà sempre più tenere in considerazione l'interazione tra aree urbane e aree forestali dal momento che si tratta di modelli di uso del suolo che, nelle situazioni di interfaccia e in presenza dei cambiamenti dei parametri climatici, generano reciprocamente rischi ambientali. Gli incendi, oltre a danneggiare direttamente il soprassuolo arboreo e arbustivo, distruggono la materia organica presente al suolo con una notevole perdita di carbonio stoccato, rendono inoltre il suolo molto vulnerabile rispetto ad altri fattori quali l'acqua di ruscellamento e il vento che possono dilavare e asportare la parte superficiale di suolo, non più protetta. Negli ultimi anni, in tutto l'arco delle Alpi, si sono osservati, in termini qualitativi, un numero crescente di incendi divampa in aree normalmente non coinvolte e un allungamento dei

periodi di rischio incendio con avvio precoce in primavera e prolungamento in autunno. Le foreste svolgono anche un cruciale ruolo nella protezione dal dissesto idrogeologico. Negli ecosistemi forestali il bilancio idrico è caratterizzato da una fase di input, dovuta alle precipitazioni e all'infiltrazione, e di output dovuta alla traspirazione e all'evapotraspirazione. Si registra uno squilibrio dovuto a una riduzione del deflusso superficiale, un aumento dei tempi di corrivazione e, quindi, della capacità di laminazione dei bacini. Lo squilibrio originato dai cambiamenti climatici, ed in particolare i fenomeni di concentrazione delle precipitazioni, possono dare origine a superamenti della capacità di regimazione delle formazioni forestali. In tali situazioni gli eventi di dissesto, dall'erosione superficiale e sotto-superficiale alle frane e alle alluvioni, possono coinvolgere direttamente le coperture forestali. Per quanto riguarda le tempeste di vento, queste sono un fenomeno tipico delle zone forestali nord-europee, ma sempre più frequentemente si riscontrano schianti da vento anche nelle aree alpine e mediterranee. Questi possono produrre effetti non solo in termini di riduzione della produzione legnosa, ma anche di perdita della capacità di fornire fondamentali utilità ecosistemiche. Gli effetti del vento possono influenzare direttamente la stabilità ecologica del soprassuolo. Le nuove aperture create dal vento, inoltre, alterano il microclima forestale, aumentano l'illuminazione del suolo e influiscono direttamente sulla rinnovazione del soprassuolo forestale interferito. Uno studio specifico ha evidenziato una correlazione tra la siccità e gli schianti da vento. La siccità indebolisce fisiologicamente le piante rendendole più suscettibili a rottura per il carico a cui sono sottoposte durante le tempeste di vento. Anche le piogge abbondanti, imbibendo il suolo, rendono le piante più suscettibili al ribaltamento durante le tempeste di vento.

Disturbi di carattere biotico

Tra gli organismi potenzialmente nocivi per il bosco figurano: insetti, nematodi, fitoplasmi, batteri, funghi, virus e viroidi. Il ciclo biologico di tutti questi organismi è direttamente influenzato da parametri climatici, con conseguenze sugli attuali equilibri tra ospiti e parassiti. Potrà variare non solo la tipologia di parassiti presenti, ma anche (a lungo termine) la distribuzione delle specie di alberi ospitanti che saranno quindi a contatto con nuovi patogeni. Si potrà

verificare la diffusione improvvisa di agenti patogeni che possono avere una maggiore invasività.

Ulteriori impatti su aspetti di fisiologia delle piante
Negli ultimi anni sono sempre più frequenti gelate e nevicate tardive. Si tratta di eventi non ancora sufficientemente indagati, che tuttavia hanno determinato impatti evidenti sulle coperture forestali. Le piante già in vegetazione che subiscono gelate tardive devono ricacciare le gemme e rivegetare con conseguente stress fisiologico. Le gelate, le nevicate, o le piogge abbondanti sulle fioriture possono determinare ricadute negative indirette anche sulla produzione di miele.

Allo stesso modo, vanno considerate le conseguenze sulle attività antropiche. Il prolungamento della stagione calda prolunga la stagione lavorativa in bosco. Ad esempio si è verificato che la quasi totale assenza di neve in alcune aree alpine nell'inverno 2015/2016 ha consentito alle imprese forestali di lavorare in bosco continuativamente. Le ripercussioni non sono ancora state valutate in modo approfondito, ma si è riscontrato che il tempo necessario all'utilizzazione dei lotti si è ridotto ed è aumentata consistentemente la disponibilità di legna da ardere e il mercato si è conseguentemente saturato. La ricaduta sul bosco si è avvertita nell'anno successivo con il mancato taglio di numerosi lotti boschivi maturi e il disallineamento delle pratiche selvicolturali rispetto alle previsioni dei piani forestali. L'innalzamento delle temperature negli ultimi inverni ha inoltre influito significativamente sulle dinamiche del mercato del legno da ardere: se da un lato si è ridotta il fabbisogno complessivo, dall'altro è comunque aumentata la richiesta di legna da ardere poiché molto spesso nelle aree rurali il riscaldamento centralizzato, è integrato dal riscaldamento con stufe a legna e le temperature elevate hanno reso sufficiente il solo utilizzo delle stufe a discapito degli impianti di riscaldamento centralizzati.

6.1 Obiettivi e strategie di adattamento

Gli obiettivi di adattamento relativi alla gestione forestale dovrebbero mirare alla "gestione sostenibile" di un ecosistema forestale, ossia una gestione che mira a salvaguardare tutte le funzioni ecosistemiche del bosco, enfatizzando

quelle più importanti in ciascuna compartimentazione forestale, senza però trascurare le altre. In particolare vanno integrate misure materiali e immateriali, quali:

- promozione di filiere forestali certificate finalizzate a garantire la sostenibilità degli interventi selvicolturali e loro tracciabilità;
- gestione, conservazione e valorizzazione degli habitat forestali e delle aree forestali attraverso la redazione di piani di gestione, elaborazione piani rischio incendi;
- sviluppo di servizi al settore forestale finalizzati alla valorizzazione, tutela e promozione economica, culturale, turistica e ricreativa della risorsa forestale, del territorio e dell'ambiente locale;
- raccolta, monitoraggio e controllo di dati ecologici, degli impatti sugli ecosistemi e dei popolamenti forestali contro i rischi naturali di origine biotica;
- tutela della biodiversità garantendo aree forestali di elevato valore naturalistico, lasciandole alla libera evoluzione e rinunciando ai prelievi legnosi;
- azioni di adeguamento e miglioramento di impianti e infrastrutture: rinnovamento del parco macchine; utilizzo di tecniche per ridurre l'impatto su suolo e rinnovazione;
- gestione, miglioramento e diversificazione specifica e strutturale (tramite diradamento, sfoltimento e potature) dei soprassuoli forestali per aumentare la prevenzione del rischio incendio e altri pericoli naturali;
- creazione/ripristino/adeguamento di infrastrutture di protezione e supporto per l'antincendio boschivo;
- prevenzione e lotta della diffusione di fitopatie e fitofagi attraverso l'introduzione di antagonisti e la lotta biologica;
- realizzazione di interventi di imboschimento o rimboschimento su aree a rischio erosione, desertificazione, dissesto e/o contaminazione da agenti inquinanti, pertinenze idrauliche per il consolidamento dei versanti e delle sponde, miglioramento qualitativo e funzionale del corpo idrico e fitodepurazione.

7. Gli impatti sul sistema insediativo

La maggior parte degli studi che mettono in relazione il cambiamento climatico ai sistemi insediativi prende in considerazione soprattutto gli impatti di grandi agglomerati urbani, soprattutto in termini di produzione di CO2; sono invece poco considerati i centri abitati minori, (tipici dell'arco alpino). Tuttavia, molti degli elementi che riguardano gli impatti del CC sui sistemi insediativi possono essere ritrovati in altri filoni della letteratura sul cambiamento climatico, quali: (a) gli impatti diretti e indiretti sul carico antropico (disponibilità di risorse, aumento del fabbisogno energetico, impatti sull'agricoltura e crescente vulnerabilità delle infrastrutture) e (b) gli impatti alla scala di edificio.

7.1 Fattori di impatto

Il rischio idrogeologico che in Italia, in particolare nella valle del Po, e in Francia nelle aree di confine sud-orientale è già notevole – non potrà che aumentare a causa del cambiamento climatico, esercitando maggiore stress sulle strutture abitative, sulle infrastrutture turistiche e di trasporto e incrementando i costi, non solo in termini economici, ma anche umani per le comunità residenti. Ad esempio, negli ultimi anni, si osserva un apparente aumento dei fenomeni erosivi, con episodi di ruscellamento che provocano una significativa erosione delle sezioni stradali. Eventi di questo tipo, una volta considerati eccezionali, stanno diventando comuni. Ne sono un esempio le violente inondazioni in Valdaine (Isère) del giugno 2002 e la crisi seguita alla chiusura per diversi anni della strada Grenoble-Briançon in seguito al danneggiamento del tunnel del Chambon. L'aumento dell'attività di movimento del terreno e il suo impatto sulle reti di trasporto potrà, alla lunga, incrementare il rischio di isolamento delle valli alpine con un impatto considerevole sulla vita socioeconomica delle zone colpite (isolamento, interruzione delle attività, perdita di immagine e di attrattività). Questa questione è al centro delle preoccupazioni locali degli amministratori e dei tecnici nelle valli più esposte (PARN, 2018). Oltre ai danni alle infrastrutture per la mobilità va anche tenuto conto di quelli alle infrastrutture di erogazione dell'acqua, della corrente elettrica e alle

infrastrutture telefoniche, già oggi in ritardo di sviluppo nelle aree montane più remote.

L'aumento del rischio frane, valanghe e alluvioni incide anche sui costi di manutenzione e di spese per le attività di prevenzione e protezione per le strutture e gli impianti di risalita legate al settore turistico. Questi costi, in aggiunta a quelli dovuti alle pratiche di innevamento artificiale, possono portare a costi economici alla lunga insostenibili per il turismo invernale.

Per quanto riguarda il turismo estivo, grazie al prolungamento della stagione estiva, gli impatti sono apparentemente positivi. L'aumento dei flussi turistici può, però, rappresentare anche una minaccia. Le maggiori pressioni antropiche possono infatti deteriorare l'ambiente naturale, con effetti negativi sulla disponibilità di risorse idriche, consumi elettrici e consumo di suolo. Bisogno considerare che, oltre alla variazione della domanda è ipotizzabile che si registrerà anche una variabilità delle fonti. Ad oggi, infatti, la fonte di energia rinnovabile più rilevante nelle Alpi è l'idroelettrico, che si prevede subirà un calo di produzione a causa della riduzione della portata dei fiumi. Il rischio è una competizione nell'uso delle risorse tra settori (agricoltura, produzione idroelettrica, fornitura acqua potabile e turismo). Per quanto riguarda la risorsa idrica queste problematiche possono generare conflitti, non solo tra gli utenti della regione alpina, ma anche tra questi e gli utenti al di fuori delle Alpi dove si prevede che i fenomeni di siccità saranno sempre più frequenti. Le maggiori permanenze dei turisti o l'arrivo di nuovi abitanti stagionali in fuga dalle ondate di calore della pianura potrebbe anche comportare nuovo consumo di suolo, dovuto al fenomeno delle seconde case, specialmente nelle aree montane più vicine ai grandi centri città, dove già tra anni '80 e '90 si è assistito alla nascita di aree residenziali destinate all'uso temporaneo e vacanziero del turismo invernale. L'eventuale ampliamento dell'abitato può generare isole di calore e impatti sul consumo di elettricità per la maggior domanda necessaria al raffrescamento degli edifici in estate. Il settore delle costruzioni dovrà raggiungere obiettivi sempre più alti di efficienza energetica. Sarà infatti richiesto un cambiamento al comportamento termico degli edifici con maggiore attenzione agli sbalzi di temperatura (eventi estremi)

e al raffrescamento nella stagione estiva. In ultimo, l'incremento del rischio incendi potrà comportare una minaccia sempre maggiore per i centri abitati, come già registrato sul versante italiano occidentale nell'ottobre del 2017 (Val di Susa, Valle Orco, Val Noce, Val Chisone e Val Germanasca le aree più colpite). Oggi, la scarsa attenzione alla prevenzione attraverso la realizzazione e manutenzione di fasce tagliafuoco, la pulizia dei sottoboschi, delle fasce laterali delle strade e delle linee di comunicazione aumenta l'esposizione di questi territori agli incendi boschivi. Infine, i cambiamenti climatici possono generale un impatto sulla formazione e sul trasporto di inquinanti atmosferici. In particolare, alcune condizioni meteorologiche come l'inversione termica e i sistemi ventosi locali tipici della regione alpina possono ostacolare la diluizione e il trasporto degli inquinanti, aumentando l'esposizione delle comunità. Anche l'atteso aumento del rischio di incendi può ulteriormente contribuire a un deterioramento della qualità dell'aria.

7.2 Obiettivi e strategie di adattamento

Nelle misure di adattamento per i sistemi insediativi, l'approccio settoriale tende ad essere prevalente. Inoltre, mentre in ambito urbano esistono già molte sperimentazioni, in ambito montano sono ancora poco diffuse. Di seguito si riportano alcuni esempi di misure strategiche e tecniche che possono essere messe in campo anche in ambiente alpino:

- limitazione dei consumi e efficienza energetica: incentivazione dell'uso di fonti rinnovabili; promozione di interventi di isolamento termico (cappotti termici, installazione di protezioni solari, ecc.); promozione tra progettisti e artigiani di confronto sul tema;
- preservare livelli appropriati di sicurezza in relazione ai pericoli naturali nel rispetto del principio di sostenibilità: soluzioni di protezione e ingegneria idraulica e naturalistica compatibili con la natura dinamica del territorio; opportuna localizzazione di eventuali nuove infrastrutture e/o rilocalizzazione di attività e infrastrutture oggi in aree a rischio; aumento del livello di consapevolezza delle comunità locali nella gestione di eventi estremi e sulla precauzione individuale; rafforzamento del legame tra piani di emergenza locali, piani regolatori e sistemi di allerta precoce.
- preservare la risorsa idrica: educazione dei cittadini alla sobrietà nei

consumi idrici; ricalcolo del valore storico del fabbisogno di acqua e delle sovvenzioni; limitazione all'utilizzo di acqua potabile per attività non indispensabili (es. il lavaggio delle automobili, l'irrigazione di orti e giardini); adozione di tecnologie all'avanguardia per l'irrigazione; rafforzamento dei serbatoi idrici dedicati alla produzione di neve artificiale e delle cisterne domestiche per la raccolta di acque piovane; piani di protezione della qualità delle acque e di procedure per l'equa distribuzione delle risorse idriche.

- limitare la produzione di CO2: rafforzare le misure tecniche e gestionali per ridurre le emissioni di particolato sottile dalla combustione di biomassa (censimento degli impianti di riscaldamento comprese le stufe a legna e a pellet, controllo delle canne fumarie dei fumi e educazione alla corretta combustione della legna); misure preventive contro gli incendi boschivi e dei sistemi di early warning.

8. Gli impatti sul turismo

Il turismo costituisce una delle attività più rilevanti per le comunità alpine. Le Alpi sono visitate ogni anno da 60-80 milioni di turisti, per un valore pari a 4 - 6 volte la popolazione locale con un fatturato di circa 50 miliardi di euro/anno e un'incidenza del 10-12% sull'occupazione. Le Alpi rappresentano la destinazione montana prevalente in Italia e Francia. In Italia vi si concentra oltre il 90% delle presenze turistiche in aree montane. La stagione invernale (dicembre-marzo) pesa per circa il 40% sul totale delle presenze turistiche nelle aree alpine. Anche in Francia le Alpi sono la prima destinazione montana per il turismo invernale. In Francia, vi si concentra il 77,5% delle presenze turistiche del Paese nella stagione invernale; di queste, il 37% in Savoia e il 32% in Alta Savoia (Abegg et al. 2007). Pertanto, il turismo sulle Alpi è fortemente dipendente dalle condizioni climatiche e dalle risorse naturali, sia nel periodo invernale che in quello estivo. Per quanto riguarda il turismo invernale, il fattore chiave è rappresentato dalla neve, che costituisce il principale elemento di attrazione. Già alla fine degli anni '80, un calo delle nevicate (in particolare nelle stagioni dal 1987-88 al 1989-90) aveva fatto emergere la forte dipendenza dell'industria turistica invernale dalla neve. L'aumento delle temperature medie, sia nel periodo estivo che in quello invernale, e maggiori precipitazioni nevose ad alta quota e piovose a bassa quota faranno registrare una riduzione complessiva dello strato nevoso e una sua minore durata complessiva per l'arrivo più tardivo delle nevicate e la loro fine anticipata. La "regola dei cento giorni"[1], per stabilire l'"affidabilità delle stazioni sciistica, sarà rispettata sempre meno. Attualmente, questa regola è rispettata ad altezze diverse nelle varie regioni alpine. Su tutte le Alpi italiane, è riscontrabile solo oltre i 1.500 metri, mentre in Francia è rispettata oltre i 1.200 metri in alcune regioni (come Savoia e Alta Savoia) e oltre i 1.500 metri in altre (come Alpi dell'Alta Provenza e Marittime). Si stima che ogni aumento di 1°C della temperatura media annuale comporterà un innalzamento di 150 metri della linea oltre cui la regola dei 100 giorni è rispettata. Di conseguenza, diminuiranno le stazioni sciistiche che potranno

1. La regola. introdotta da Witmer (1984), definisce come "affidabile" un'area per sciatori che abbia una copertura nevosa di almeno 30-50 cm (a seconda della pendenza) per almeno 100 giorni in 7 inverni su 10 nel periodo che intercorre dal 1° dicembre al 15 aprile.

essere considerata “affidabili” in termini di presenza di neve. Nel caso della Francia, l’impatto sarà più elevato che quello medio sull’arco alpino, con una riduzione delle 143 stazioni sciistiche attualmente affidabili del 14% per 1°C, del 33% per 2°C e del 62% per 4°C. L’Italia si trova invece in condizioni leggermente migliori della media, almeno per i decenni più prossimi, con una riduzione prevista di aree sciistiche affidabili pari al 12% delle 81 attuali per 1°C, del 27% per 2°C e del 74% per 4°C. In questo contesto nazionale, il Piemonte subirebbe impatti più limitati: -11% per 1°C, -17% per 2°C, -72% per 4°C. Il risultato di questo scenario potrebbe essere una selezione tra “vincitori e vinti”, con una concentrazione dei turisti invernali sulle stazioni sciistiche poste alle quote più elevate e dotate degli impianti di dimensioni maggiori, ossia quelle in grado di assicurare una maggiore affidabilità di presenza di neve e di sostenere gli investimenti necessari per favorire tale affidabilità. Rischierebbero invece di risultare finanziariamente non più sostenibili le stazioni poste a bassa quota o quelle, pur poste a quote medio-alte, che per le loro dimensioni limitate non sono in grado di sostenere gli investimenti necessari per mettere in campo misure di adattamento climatico. Inoltre, sul lungo periodo, anche per i “vincitori” potrebbero registrarsi impatti negativi: le stazioni a bassa quota sono infatti frequentate soprattutto da sciatori principianti o occasionali, e una loro chiusura rischia di determinare il mancato avvio alla pratica sciistica di nuove leve di sciatori.

Per quanto riguarda il turismo estivo, l’impatto del cambiamento climatico potrebbe essere per certi versi vantaggioso per i territori alpini, perché potrebbe accrescerne l’attrattività in termini relativi: l’innalzamento delle temperature nelle aree di pianura, legato soprattutto all’effetto “isola di calore”, potrebbe favorire un maggiore afflusso di persone dalle aree urbane nei mesi estivi. Il surriscaldamento delle aree urbane a più bassa quota potrebbe incrementare il numero di turisti che in estate “fuggono” dalle città nel fine settimana per cercare refrigerio. Ad essere favorite saranno soprattutto le aree di mezza montagna, ancor più che quelle di alta montagna. Per altri versi, il cambiamento climatico potrebbe agire negativamente sull’attrattività delle aree alpine, per la minore disponibilità di risorse idrica e per la maggiore frequenza ed entità di calamità naturali. Attività come rafting, kayaking,

canyoning dipendono molto dal regime idrico dei torrenti alpini, che potrebbe in futuro ridursi significativamente a causa delle minori precipitazioni. Inoltre, un incremento del numero di presenze turistiche nella stagione estiva potrebbe accrescere la pressione in termini di domanda di acqua potabile, andando ad incidere ancora più negativamente sulle risorse disponibili. Anche altre attività legate alla fruizione delle risorse naturali e del paesaggio come il trekking, l'arrampicata, mountain biking potrebbero essere messe a repentaglio a causa dall'aumento di rischi naturali, quali cadute di massi e ghiaccio, smottamenti e colate di fango. Tali rischi possono inoltre incidere sulla fruibilità delle infrastrutture che garantiscono l'accessibilità alle aree montane per i turisti. Nel complesso, comunque, la possibile crescita del turismo estivo difficilmente sarà in grado di compensare la probabile diminuzione delle presenze invernali legate agli sport invernali.

8.1 Obiettivi e strategie di adattamento

Il turismo è uno tra i settori più interessati dagli effetti del cambiamento climatico. Si tratta, inoltre, di un settore fortemente sovvenzionato da fondi pubblici, in ragione della sua importanza per il sistema socioeconomico locale e territoriale. Di conseguenza, l'adozione di strategie di adattamento e mitigazione deve essere una priorità per le amministrazioni pubbliche, locali e sovralocali, per favorire la sostenibilità dello sviluppo territoriale. È bene sottolineare che in questo settore c'è molta confusione tra strategie di adattamento e di mitigazione. Molte misure, nascono infatti in risposta a dinamiche del fenomeno turistico ma sono determinate da più fattori e non solo il cambiamento climatico. Un esempio è la diminuzione dei flussi turistici: essa è provocata solo in parte dal cambiamento climatico; altri fattori possono essere, ad esempio, di natura economica e/o legati al cambiamento delle abitudini e delle aspettative del turista. Misure di contrasto a questi fenomeni non sempre vanno nella direzione di un adattamento al cambiamento climatico, ma anzi, possono finire per esasperare gli impatti. Pertanto, non tutte le misure possono essere considerate di per sé come buone pratiche tout court. Le misure di adattamento possono essere suddivise in due principali insiemi: misure tecniche e misure non tecniche.

Misure tecniche:

- innevamento artificiale: è, senza dubbio, la più diffusa. Negli ultimi 20 anni sono state investite su questo fronte ingenti risorse, buona parte delle quali pubbliche. Oggi quasi metà delle piste dell'arco alpino vengono innevate artificialmente e in alcune aree l'innevamento può essere assicurato sul 100% delle piste. L'innevamento artificiale è volto, essenzialmente, a garantire l'esercizio sciistico per un periodo di tempo più lungo possibile, mantenendo la durata e la consistenza della stagione. Tuttavia, questa misura implica criticità, di natura fisica, economica e ambientale. L'incremento dei costi va valutato anche in termini di insostenibilità dei consumi energetici e idrici.



Figura 4. Innevamento artificiale a Plan de Corones. Foto: Dislivelli

- snow farming: Questa pratica consiste nell'accumulo di neve in punti e zone idonee (es. alle quote più elevate, in prossimità delle piste e in luoghi esposti a nord). La neve accumulata viene ricoperta con uno strato di segatura e con uno speciale telo geotermico che riflette i raggi solari. In questo modo, a seconda dell'altitudine e del tipo di copertura, parte della neve accumulata a fine stagione può effettivamente essere utilizzata all'inizio di quella successiva. Pur risultando sensibilmente meno impattante e dispendiosa rispetto all'innevamento artificiale, anche questa misura non è esente da criticità, non solo dal punto di vista della fattibilità tecnica (non tutte le aree sono idonee allo stoccaggio) ma anche per quanto riguarda gli impatti che questi grandi cumuli ricoperti con teli bianchi generano sul paesaggio montano.



Figura 5. Snow farming in Val Martello



Figura 6. Snow farming in Val Martello

- interventi di modellazione del terreno: misura volta a ridurre lo spessore minimo del manto nevoso necessario per garantire la sciabilità. Comprende l'eliminazione di ostacoli quali pietre e arbusti, la livellazione di superfici disomogenee, la creazione di zone d'ombra e il prosciugamento di zone umide. Implica impatti significativi, non solo sul paesaggio, ma anche sulla biodiversità (depauperando la vegetazione) e sull'assetto idrogeologico, in ragione del sensibile incremento dei danni da erosione.



Figura 7. Modellazione del terreno per la preparazione delle piste in Val di Fassa

- concentrazione delle piste in zone particolarmente idonee: sviluppo di piste in aree orientate a nord, dove il manto nevoso permane più a lungo; dismissione delle piste alle quote più basse e l'intensificazione dei versanti già infrastrutturati ma non ancora pienamente sfruttati; creazione di nuovi domini sciabili alle quote più elevate.

Misure non tecniche

A differenza delle misure tecniche di adattamento, soltanto una delle misure non tecniche è orientata all'offerta sciistica, mentre le restanti tre si muovono nella direzione di individuare, sviluppare e promuovere sistemi di offerta alternativi. Tra le misure non tecniche si segnalano:

- sostegno finanziario all'offerta sciistica: sovvenzioni all'esercizio sciistico

con fondi pubblici (finanziamenti in conto esercizio, finanziamenti bancari a tasso agevolato, partecipazione diretta di enti pubblici);

- diversificazione dell'offerta turistica invernale: finalizzata a ridurre la dipendenza dei sistemi socioeconomici locali dal turismo sciistico ampliando il bacino d'utenza soddisfacendo più tipologie di utenti nello stesso momento. Le alternative comprendono sia proposte comunque legate alla neve (escursioni con racchette da neve e parchi divertimento), sia proposte complementari, come centri benessere, iniziative culturali, etc.
- pluristagionalità dell'offerta turistica: utilizzo degli impianti di risalita per escursionisti e/o in mountain bike rafforzando il sistema socioeconomico locale, riducendo la stagionalità del periodo lavorativo.
- sostenibilità del modello turistico: costruzione di modelli di offerta sostenibili per l'ambiente e per il clima, rispettose delle tradizioni e delle economie locali (consorzi comunali innovativi, conservazione del paesaggio culturale, promozione dei prodotti locali, mobilità dolce e bioenergetica).

9. Gli impatti intersettoriali e i servizi ecosistemici

9.1 La matrice intersettoriale degli impianti

Una parte degli impatti che il cambiamento climatico ha sui vari settori non restano limitati a tali settori, ma finiscono per propagarsi da un settore all'altro, generando impatti "intersettoriali". Un ruolo importante in questa intersettorialità è giocato in particolare dai rischi naturali, che impattano tanto sull'ambiente naturale che su quello antropico, e finiscono per coinvolgere tutti i settori. Stessa cosa vale per la risorsa acqua: molte dinamiche di cambiamento climatico possono comportare da un lato una riduzione delle risorse idriche disponibili, dall'altro un incremento del loro consumo. Questo meccanismo può determinare forme di conflittualità e concorrenza tra i vari settori nell'accesso alla risorsa e nel suo utilizzo. Di seguito, gli impatti intersettoriali vengono sintetizzati in una matrice quadrata a due entrate: sulle righe sono riportati i settori che ricevono impatti dai settori in colonna. Ogni casella riassume dunque i principali impatti del CC che dal settore in colonna vanno a riverberarsi sul settore in riga.

	Rischi naturali	Biodiversità	Foreste	Agricoltura	Turismo	Sistema insediativo
Rischi naturali		Scomparsa specie più sensibili.	Maggiore mortalità forestale causa eventi estremi.	Maggiori danni alle culture.	Aumento danni agli impianti. Maggiore vulnerabilità dei fruitori	Aumento dei danni a cose e persone. Aumento dei costi di manutenzione. Diminuzione accessibilità.
Biodiversità			Danni alle foreste per aumento fitopatologie	Aumento fitopatologie. Aumento popolazione di animali selvatici in interazione con agricoltura e allevamento. Peggioramento condizioni di lavoro dei margari	Aumento parassiti e possibilità di trasmissione di malattie	Maggiore presenza di animali selvatici nei centri abitati

Foreste	Instabilità dei terreni. Riduzione deflusso superficiale. Aumento tempi di corrivazione.	L'aumento degli incendi può minacciare alcune specie animali e vegetali		Allargamento dei boschi di invasione a scapito dei terreni agricoli (soprattutto a bassa redditività).	Minaccia agli impianti. Maggiore vulnerabilità dei fruitori	Aumento rischio incendi per centri e abitazioni sparse. Aumento vulnerabilità infrastrutture. Peggioramento qualità dell'aria per aumento incendi (aumento CO_2).
Agricoltura	Abbandono terreni a bassa produttività	Nuove coltivazioni di specie alloctone resistenti alle nuove condizioni climatiche a danno di quelle autoctone.			Minore disponibilità di produzioni locali.	Minore disponibilità di produzioni locali. Perdita redditività e posti di lavoro.
Turismo	La modifica dei pendii per carenza neve aumenta il rischio di dissesto.	Asfissia dei manti vegetali dei terreni soggetti a innevamento artificiale e conseguente ritardo dell'attività vegetativa.		La diminuzione del turismo invernale fa diminuire la domanda di alcune produzioni locali. All'aumento del turismo estivo può non corrispondere una capacità dei produttori locali di fornire beni.		Aumento abitanti stagionali con conseguente consumo di suolo (a causa del possibile aumento delle seconde case) e aumento dei consumi idrici e elettrici
Sistema insediativo	Abbandono dei territori montani.	Aumento di opere di ingegneria idraulica a scapito degli ambienti naturali.	Il minore bisogno di riscaldamento può comportare perdita di redditività per l'economia forestale.	In bassa e media valle le condizioni climatiche più miti possono incentivare l'allargamento dei sistemi insediativi a scapito dei terreni agricoli.		

Tabella 4. Impatti intersettoriali dei settori presi in esame (propria elaborazione)

Un altro modo per stimare gli effetti intersettoriali dei cambiamenti climatici è la valutazione economica dei servizi ecosistemici (SE) poiché permette da un lato di prendere contemporaneamente in considerazione le interferenze esercitate dai cambiamenti climatici su tutti i settori di attività e le componenti

ambientali assunti come recettori di impatto (turismo, ambiente costruito, rischi naturali, biodiversità, agricoltura, foreste); dall'altro, esprime in valori monetari (euro) il valore attuale dei SE (baseline) e quello che potrebbe venirsi a determinare a seguito dell'affermarsi dei cambiamenti climatici nei diversi scenari rendendo in tal modo più agevoli le attività di comunicazione e divulgazione.

10. Gli Impatti del cambiamento climatico nella Communauté de Communes du Haut Chablais

Nella Communauté de Communes du Haut Chablais (CCHC) registra già effetti di cambiamento climatico. Una riflessione, condotta dalla CCHC e dal RhônAlp Energie Environnement (RAEE) nel 2015 sulla catena degli impatti associati ai cambiamenti climatici sul territorio (figura 8) ne è la testimonianza. Questo primo approccio permette di evidenziare: 1) quali sono gli effetti dei cambiamenti climatici che appaiono significativi per il territorio, 2) quali sono i possibili impatti sulle risorse, 3) quali sono gli impatti sulle persone e sulle loro attività e infine 4) come tutto ciò intervenga nel particolare contesto territoriale della CCHC.

Gli effetti più temuti sono, da un lato, l'aumento delle temperature e le sue possibili ripercussioni sulle condizioni estive e sull'innevamento e, dall'altro, la modifica del regime delle precipitazioni che si traduce in inondazioni o siccità (e potenzialmente in incendi). Essi operano su un territorio caratterizzato dall'invecchiamento della popolazione, da una forma di abbandono rurale a favore delle aree urbane, da una forte dipendenza dai combustibili fossili e dall'aumento dei prezzi dell'energia, ma anche dallo sviluppo delle energie rinnovabili e dalla rilocalizzazione e diversificazione delle attività economiche. Gli impatti sulle risorse riguardano principalmente l'acqua (approvvigionamento per alcuni comuni e gestione della risorsa più in generale) e la biodiversità (modifica e diminuzione potenziale). Gli effetti sulle persone e sulle loro attività riguardano la salute (diffusione di virus, qualità dell'aria), la pianificazione e la gestione dei sistemi insediativi (impatto sulle strade, sui vecchi edifici), il turismo (cambiamenti di attività dovuti a cambiamenti nell'innevamento, problemi di sicurezza, cambiamenti nei periodi turistici), l'agricoltura e l'allevamento (sviluppo di parassiti e malattie, cambiamenti nella biodiversità e effetti indotti sulla produzione soggetta a marchio), l'industria forestale (cambiamenti nella qualità).

Il presente capitolo propone una ricostruzione dello stato attuale affrontando 1) gli effetti più precisi del cambiamento climatico sul territorio, 2) le sfide per il territorio su questa questione e 3) gli strumenti di pianificazione esistenti e la loro adattabilità al problema del cambiamento climatico.

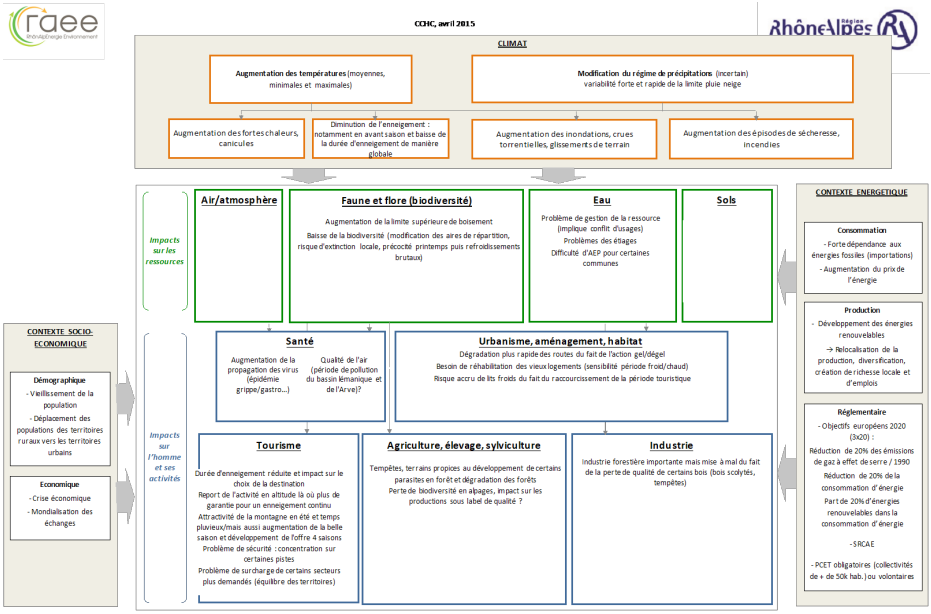


Figura 8. Sintesi dello studio CCHC – RAEE sulla catena di impatti associati al cambiamento climatico sul territorio della CCHC (RAEE & CCHC, 2015)

10.1 Metodologia

Per realizzare questa ricognizione, si sono incrociate letteratura scientifica, letteratura grigia e percezioni degli attori del territorio. L'analisi della letteratura è stata condotta concentrandosi su studi e articoli relativi al territorio dell'Haut Chablais e sulle zone limitrofe o comparabili. Per quanto riguarda le percezioni degli attori, nell'inverno 2017-2018 sono state organizzate una quindicina di interviste semi-strutturate a persone con diverse competenze. La struttura dell'intervista si basava sui seguenti elementi:

- il cambiamento climatico oggi: percezioni e impatti

- l'adattamento: quali azioni sono già state attuate oggi?
- la percezione dell'evoluzione del cambiamento climatico domani?
- i determinanti / le forze sul territorio
- le aspettative rispetto agli strumenti

Gli esiti delle interviste sono stati integrati con quelli di tre riunioni con gli amministratori della CCHC: due con l'ufficio di presidenza (8 dicembre 2017 e 9 febbraio 2018) e una con il consiglio dei sindaci.

10.2 Gli effetti del cambiamento climatico sulla CCHC

Già nello studio preliminare condotto dalla CCHC e dal RAEE, si affermava che gli effetti dei cambiamenti climatici sono già percepiti sul territorio. Per completare questa prima analisi, si è deciso di incrociare le percezioni degli attori incontrati con i dati disponibili. Per quanto riguarda le osservazioni climatiche, non si è a conoscenza di dati specifici alla scala della CCHC, per cui saranno utilizzati i dati del lavoro dell'Observatoire Régional des Effets du Changement Climatique (ORECC) sul territorio della Communauté d'Agglomération de Thonon e della Communauté de Communes Pays d'Evian - Vallée d'Abondance (ORECC Auvergne-Rhône-Alpes, 2018a, 2018b). Purtroppo, i dati della stazione di Gets (altitudine 1.100 m, esposizione nord-ovest), la cui storia risale al 1988, non sono sufficienti per effettuare un'analisi dell'andamento climatico (è necessario confrontare due periodi di 30 anni) (ORECC Auvergne-Rhône-Alpes, 2017). Per quanto riguarda le proiezioni, ci si baserà sul lavoro svolto dal Centre d'Étude de la Neige nell'ambito del progetto Adamont sull'innevamento a media quota (1500 m). Questi sono stati prodotti a partire da analisi e osservazioni condotte tra il 1958 e il 2016 e utilizzando scenari sviluppati dall'IPCC (Verfaillie et al., 2017).

10.2.1 Riscaldamento globale

Uno dei principali effetti del cambiamento climatico è l'aumento globale delle temperature. Come illustrato in figura 9, si osserva un aumento delle temperature medie annue di +1,4°C a Thonon INRA tra il 1951 e il 2016 (ORECC Auvergne-Rhône-Alpes, 2018a).

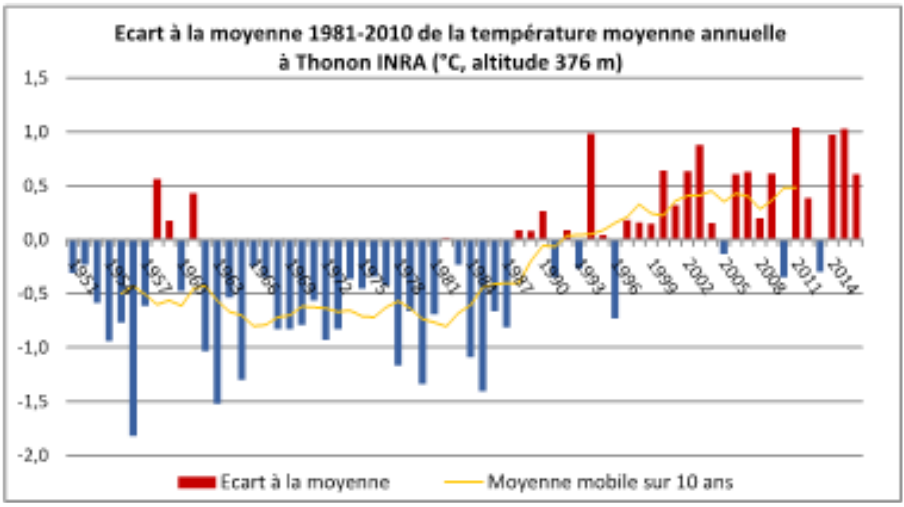


Figura 9. Scarto rispetto alla media 1981-2010 della temperatura media annuale a Thonon INRA (°C, altitudine 376 m)

Le variazioni di temperatura tra un anno e l'altro sono significative e lo rimarranno anche nei prossimi decenni. Tuttavia, le proiezioni a lungo termine in Auvergne-Rhône-Alpes indicano una continuazione della tendenza al riscaldamento già osservata fino al 2050, indipendentemente dallo scenario utilizzato. Nella seconda metà del XXI secolo, l'evoluzione della temperatura media annua varia a seconda dello scenario di evoluzione delle emissioni di gas a effetto serra considerato. L'unico che stabilizza l'aumento di temperatura è lo scenario RCP2.6 (scenario con politica climatica per ridurre le concentrazioni di CO2). Secondo lo scenario RCP8.5 (scenario senza politica climatica), il riscaldamento globale potrebbe superare i +4°C entro il 2071-2100 (ORECC Auvergne-Rhône-Alpes, 2018a). In base ai rilievi di temperatura effettuati a Thonon (tabella 5), l'aumento di temperatura è maggiore in inverno (+1,9°C) e in estate (+1,7°C)

Inverno	+1,9°C
Primavera	+1,5°C
Estate	+1,7°C
Autunno	+1,0°C
Media annuale	+1,4°C

Tabella 5. Evoluzione delle temperature medie a Thonon Inra (Orecc Auvergne-Rhone-Alpes, 2018a)

Per l'estate, la Figura 10 mostra un aumento del numero di giorni di calore elevato[2]. Secondo le proiezioni, questo riscaldamento delle temperature in inverno aumenterà nella CCHC, qualunque sia l'altitudine: da +1 a +5°C secondo gli scenari.

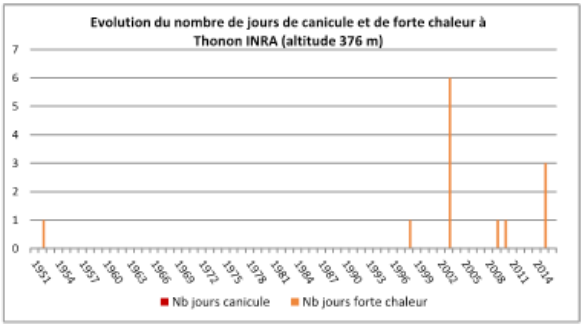


Figura 10. Evoluzione del numero di giorni caldi e di calore elevato a Thonon Inra (1951-2016 – altitudine 376 m)

2.La nozione di calore elevato è definita a partire da soglie minime e massime di temperatura, raggiunte o superate simultaneamente in un dato giorno. Un'ondata di calore corrisponde ad una successione di almeno 3 giorni consecutivi di calore intenso. Il terzo giorno è quindi conteggiato come il primo giorno dell'ondata di caldo. Le soglie di temperatura utilizzate per definire le alte temperature e le ondate di calore sono state scelte sulla base di una collaborazione tra Météo France e l'Institut National de Veille Sanitaire, basata su criteri di salute pubblica. Esse corrispondono alle soglie alle quali la mortalità giornaliera in eccesso è risultata superiore del 50-100% alla mortalità media su tre anni dnello stesso giorno per 14 agglomerazioni francesi. Per l'Alta Savoia si utilizzano i seguenti valori: temperatura minima di 19°, temperatura massima di 34° (ORECC Auvergne-Rhône-Alpes, 2018a).

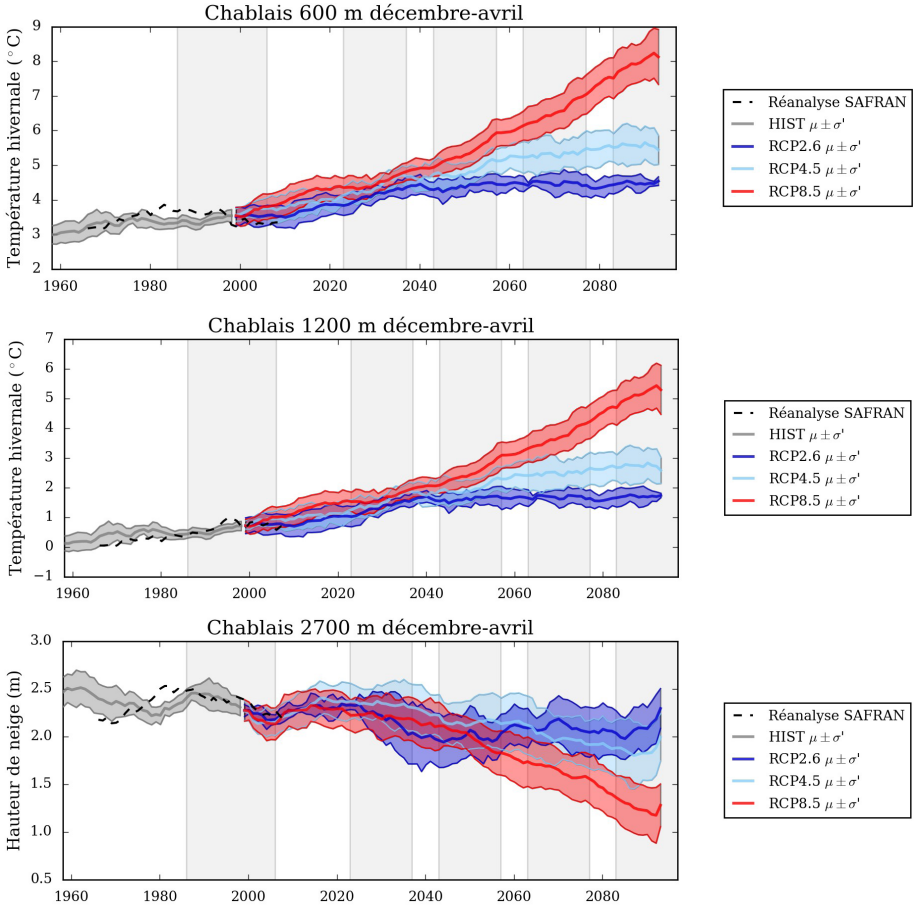


Figura 11. Proiezione dell'evoluzione delle temperature invernali tra dicembre ed aprile nella CCHC (a 900, 1200 e 2700m)

Sebbene il numero di giorni di gelo vari notevolmente da un anno all'altro, si è comunque registrato un calo di 14,2 giorni dal 1957. All'altitudine di Thonon

(376 m), l'evoluzione del numero di giorni di gelate stagionali mostra l'impatto particolarmente marcato di questa evoluzione sul periodo invernale, con una diminuzione di circa dieci giorni nei 65 anni di osservazione. Tuttavia i dati attualmente disponibili non permettono di identificare una soglia altimetrica a partire dalla quale la variabilità è meno marcata.

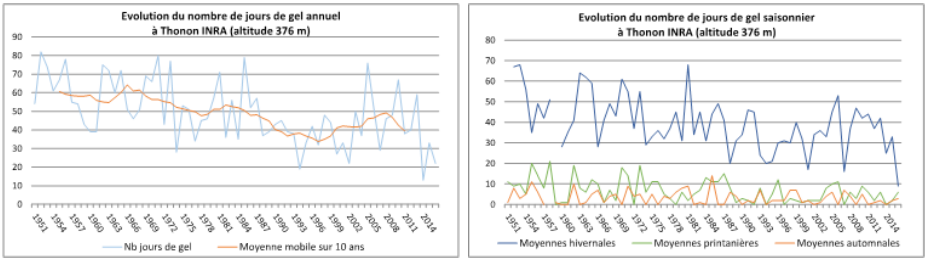


Figura 12. Evoluzione del numero di giorni di gelo per anno a Thonon Inra (1951-2016 - altitudine 376 m) (Orecc Auvergne-Rhone-Alpes, 2018a)

10.2.2 Precipitazioni molto variabili

Il regime delle precipitazioni registrate alla stazione di Thonon (figura 13) mostra una grande variabilità da un anno all'altro, creando enormi effetti a dente di sega sulle precipitazioni.

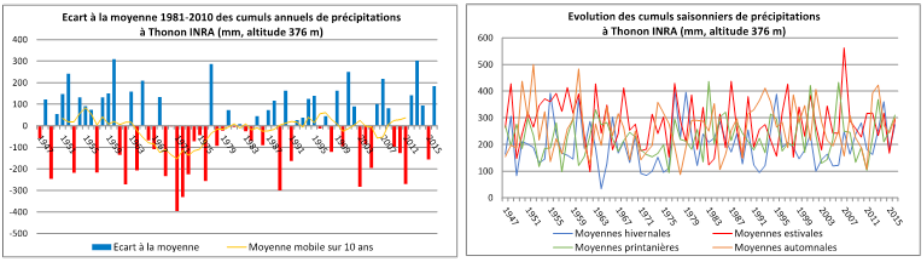


Figura 13. Evoluzione dei valori annuali e stagionali di precipitazioni a Thonon Inra (1947-2016 – altitudine 376 m) (Orecc Auvergne-Rhone-Alpes, 2018a)

Tuttavia, dall'inizio delle osservazioni non è stato per ora osservato alcun cambiamento significativo nell'andamento delle precipitazioni. Per quanto

riguarda più specificamente le precipitazioni invernali, le proiezioni per la CCHC non consentono di definire delle tendenze principali per la fine del secolo, come più in generale avviene per tutte le zone di montagna (figura 14).

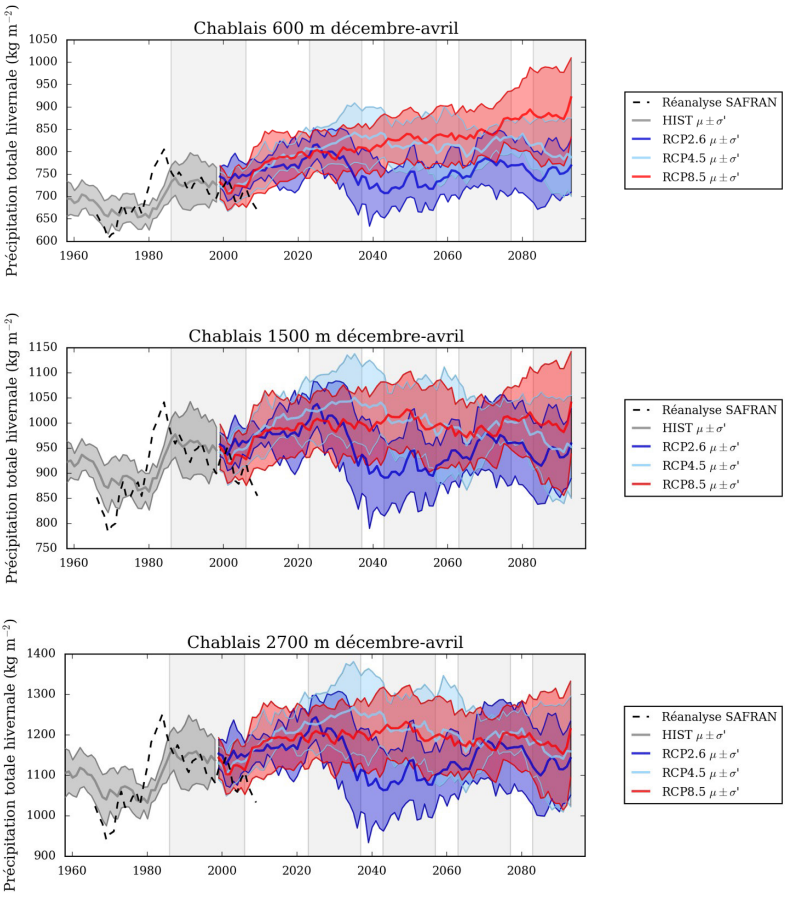


Figura 14. Proiezioni delle precipitazioni totali invernali nella CCHC a 600, 1500 e 2700m

Sebbene le proiezioni rimangano molto incerte per quanto riguarda le precipitazioni stagionali, alcuni degli attori incontrati segnalano un aumento della siccità in estate. Un agricoltore menziona in particolare il fatto di dover portare acqua alle sue pecore nei prati a 600 m di altitudine, mentre prima la rugiada mattutina nell'erba era sufficiente. Tuttavia, le osservazioni e le conoscenze attuali non consentono di fornire tendenze molto chiare su questo punto.

10.2.3 Riduzione dell'innevamento

Particolare attenzione viene posta sul territorio alle precipitazioni nevose per la grande importanza dell'attività di turismo invernale. Sebbene, le proiezioni climatiche non consentano di concludere che vi sia una chiara tendenza verso una diminuzione delle precipitazioni nevose in inverno, la maggior parte delle persone incontrate durante le interviste ha menzionato una diminuzione dell'innevamento (a parte, naturalmente, l'inverno 2017-2018, che è stato il settimo più nevoso dal 1959 nelle Alpi).

Per un maestro di sci, il punto di svolta è stato osservato nell'inverno 89/90: quell'inverno, le stazioni sono state in grado di aprire solo per pochi giorni. Questa osservazione è in effetti confermata dalla figura 15 che mostra, a partire dalla fine degli anni '80, l'inizio di una serie di inverni con deficit di neve a Chamonix.

Pur non essendoci alcun cambiamento nel regime delle precipitazioni, l'aumento delle temperature genera un graduale innalzamento del limite pioggia/neve. Anche nell'inverno estremamente nevoso 2017-2018, a forti nevicate sono spesso seguiti episodi di pioggia, che hanno portato ad una costante lisciviazione del manto nevoso e a fenomeni di dilavamento insoliti (valanghe di neve bagnata in particolare).

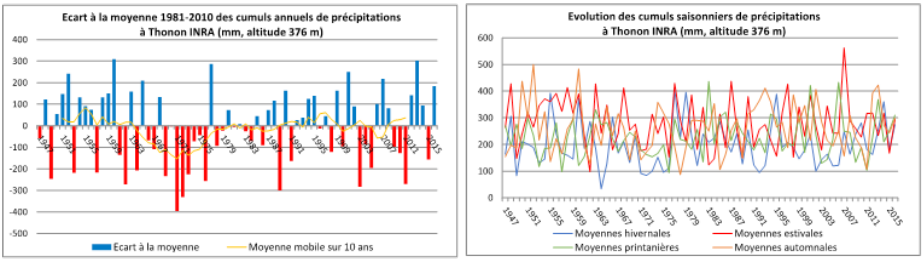


Figura 15. Evoluzione dell'altezza media della neve a Chamonix (1959-2017 - altitudine 1.042m) (Orecc Auvergne-Rhone-Alpes, 2018a)

Non si dispone di dati locali provenienti da rilevazioni precise per verificare queste percezioni (le rilevazioni del Gets hanno una storia troppo breve per consentirci di tracciare delle tendenze climatiche). Tuttavia, le rilevazioni di Chamonix (1.042 m s.l.m.) mostrano un calo del 48,8% dell'altezza della neve (-22,2 cm) tra il periodo recente (1988-2017) e quello precedente (1959-1988). Questo calo è particolarmente marcato a fine stagione (-52%) (ORECC Auvergne-Rhône-Alpes, 2018a).

Début de saison (20 déc. – 10 janv.)	-13 cm	-40%
Milieu de saison (11 jan – 10 fév.)	-23 cm	-45%
Fin de saison (11 fév. – 20 mars)	-25 cm	-52%

Tabella 6. Evoluzione dell'altezza media della neve a inizio, metà e fine stagione a Chamonix (1959-2017, altitudine 1.042 m)

Questa tendenza di riduzione osservata a partire dagli anni '60 è inclusa nella proiezione volta a simulare le tendenze dell'innevamento sulla CCHC fino alla fine del secolo. Nella peggiore delle ipotesi, essa scompare quasi fino a 1 500 m e ha un impatto minore a 2 700 m (scenario RCP8.5) (figura 16). Questi risultati rispecchiano le preoccupazioni già espresse nello studio condotto dalla CCHC

e dal RAEE sull'attività turistica invernale. Essi devono indurre l'intero territorio ad una riflessione sulla posta in gioco in termini di attività economica per i decenni a venire in questa prospettiva di profondo e continuo mutamento delle condizioni di innevamento.

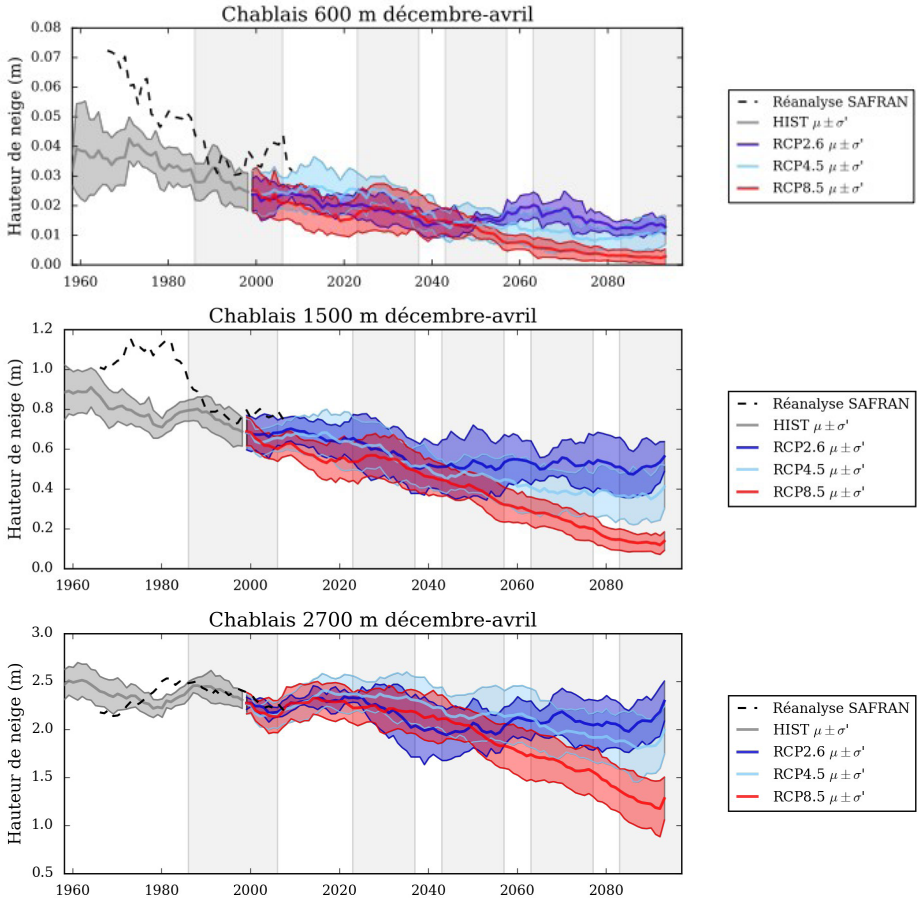


Figura 16. Proiezioni dell'altezza della neve nella CCHC a 600, 1500 e 2700 m

10.2.4 Altri cambiamenti osservati sul territorio

« Ciò che osserviamo soprattutto, più che l'innalzamento delle temperature, sono grandi variazioni di temperatura all'interno della stagione, questo è ciò che è più difficile da gestire » (un responsabile degli impianti di risalita).

Al di là del riscaldamento globale, gli intervistati notano una variazione significativa delle condizioni meteorologiche, in particolare delle temperature, con episodi alternati di neve e pioggia, come se ci fossero "quindici stagioni in una".

« In inverno, si passa da -10°C a +10°C. » (Un agricoltore).

Il risultato è che le stagioni sono meno marcate, il che comporta un necessario adattamento delle pratiche sia nel settore degli sport invernali che in quello agricolo o forestale. Questa variabilità genera forti incertezze e mette in discussione le conoscenze acquisite sul clima: sembra difficile dire che agosto sia ad esempio il mese dei temporali, che possono verificarsi anche in primavera o all'inizio dell'estate. Associati allo scioglimento delle nevi, possono causare nuovi rischi, costringendo a mettere in discussione i metodi di gestione.

Alcune persone che abbiamo incontrato parlano anche di sfasamento delle stagioni sia vegetative (fogliazione precoce) che di riproduzione. Un agricoltore dice di lasciare le pecore all'aperto più a lungo in autunno e di portarle all'aperto prima in primavera, cambiando la gestione del gregge e dell'alimentazione. Infine, molti degli intervistati hanno parlato di un aumento della frequenza delle tempeste e degli eventi ventosi. Secondo un tecnico dell'ONF, questo aumento è confermato dalle banche dati del servizio di Restauration des Terrains en Montagne (RTM).
La Tabella 7 presenta alcuni elementi di sintesi su diversi parametri climatici per i due casi studio francesi del progetto ARTACLIM.

	Bauges	Chablais
Spessore massimo del manto nevoso invernale sul periodo novembre-aprile 1959-2005 (cm)	117 (1200m) 212 (1800m)	92 (1200m) 189 (1800m) 280 (2700m)
Numero medio di giorni con neve al suolo sul periodo 1959-2005	158 (1200m) 214 (1800m)	154 (1200m) 214 (1800m)
Data di inizio dell'innevamento continuo. Media sul periodo 1959-2005	8 Dec (1200m) 18 Nov (1800m)	8 Dec (1200m) 18 Nov (1800m)
Data di fine dell'innevamento continuo. Media sul periodo 1959-2005	7 Mai (1200m) 6 Juin (1800m)	7 Mai (1200m) 27 Mai (1800m)

Tabella 7. Informazioni climatiche sui territori dei Bauges e dello Chablais. (Durand et al (2009a))

La tabella 7 presenta alcuni indici di regionalizzazione climatica per le Alpi tratte dal progetto SCAMPEI. Il range di variabilità degli indici estratti per i due casi studio francesi del progetto ARTACLIM è legato ai diversi modelli utilizzati nel progetto e ai diversi scenari esplorati (A1b, A2, B1). Il periodo di riferimento è il 1961-1990.

	Bauges	Chablais
futuro prossimo: 2030		
Evoluzione dell'altezza della neve	-40% ; -55% (1200m) -20% ; -41% (1800m)	-35% ; -57% (1200m) -19% ; -36% (1800m) -3% ; -26% (2400m)
Evoluzione della durata annuale dell'innevamento	-20% ; -29% (1200m) -9% ; -16% (1800m)	-17% ; -29% (1200m) -10% ; -14% (1800m) -7% ; -10% (2400m)

futuro lontano: 2080		
Evoluzione dell'altezza della neve	-67% ; -86% (1200m) -38% ; -72% (1800m)	-60% ; -86% (1200m) -35% ; -70% (1800m) -15% ; -43% (2400m)
Evoluzione della durata annuale dell'innevamento	-36% ; -63% (1200m) -16% ; -42% (1800m)	-31% ; -63% (1200m) -16% ; -40% (1800m) -13% ; -21% (2400m)

Tabella 7. Indici di regionalizzazione del clima sui territori dei Bauges e del Chablais. Fonte: http://www.umr-cnrm.fr/scampei/cen/index.php

10.3 Le sfide territoriali in rapporto al cambiamento climatico

Sono state identificate otto questioni principali (l'ordine di presentazione non corrisponde a un ordine di importanza):

- L'acqua: soddisfare le esigenze e affrontare i rischi di inondazioni e smottamenti
- Il mantenimento e la diversificazione delle attività economiche
- La conservazione della biodiversità
- La salvaguardia dei paesaggi
- La tutela della salute e della sicurezza
- L'equilibrio nel territorio
- La governance: costruzione collettiva del territorio
- La produzione e il consumo di energia

Emerge chiaramente che il cambiamento climatico non creerà di per sé nuove sfide. Nella maggior parte dei casi è percepito come impattante sul territorio al pari di altri elementi, ma può fungere da acceleratore o indicatore di determinate priorità.

10.3.1 L'acqua: soddisfare le esigenze e affrontare i rischi di inondazioni e smottamenti

L'acqua è una delle poste in gioco chiave, se non critica, per il territorio, sia in termini di disponibilità della risorsa che per i rischi di alluvione. Il cambiamento climatico appare come un'ulteriore pressione.

Pressioni sulla disponibilità di acqua

L'evoluzione del regime pluviometrico e nevoso delle Dranses (la principale rete idrografica dell'Haut Chablais, collegata al lago Léman), associato alle falde acquifere carsiche che complicano lo stoccaggio dell'acqua e al consumo significativo in certi periodi a causa dell'economia turistica, generano tensioni in termini di disponibilità della risorsa sul territorio, che sono destinate ad aumentare sotto l'effetto dei cambiamenti climatici. La diagnosi condotta per il contratto di fiume mostra deficit idrologici stagionali (durante i periodi di magra estivi o invernali) con riduzioni di portata dell'ordine del 5-15% per la Dranse de Morzine. È probabile che i cambiamenti climatici accentuino ulteriormente queste pressioni (dal 5 al 10% in più), mentre la domanda rimane forte nei periodi di magra in questa zona particolarmente caratterizzato dall'attività turistica (SIAC, 2017c). Sempre nel contratto di fiume emerge che il consumo principale è per l'acqua potabile (80%) (SIAC, 2017c). MA uno dei problemi del territorio è l'aumento significativo del consumo invernale dovuto all'attività turistica, poiché coincide con il periodo invernale di magra quando la risorsa è minore. La questione non è nuova, già dagli anni '80 la stazione dei Gets si trova ad affrontare problemi di approvvigionamento di acqua potabile a causa di una subcalibrazione della rete idrica in relazione al numero di posti letto. Un altro elemento spesso evidenziato dagli attori incontrati è la diffusione di cannoni per la neve e lo sviluppo di bacini di raccolta dell'acqua in collina. Per alcuni, questi contribuiscono alle pressioni quantitative sulle risorse idriche. Per altri, i cannoni possono eventualmente rappresentare una soluzione, consentendo di avere una risorsa idrica quando è necessario. Le pressioni sulla risorsa sono in aumento anche per il costante incremento di posti letto turistici nelle località. Queste pressioni supplementari devono mettere in discussione la risorsa rimanente per l'ambiente e il flusso necessario per la buona salute degli ecosistemi ma anche per la continuità di altre attività

umane: dighe elettriche, uso ricreativo (kayak, pesca in particolare).

Rischi di inondazioni, slittamenti di terreno ed erosione

Il fenomeno delle alluvioni non è nuovo per il territorio, come dimostra la grande alluvione del 1968[3]. Ciò che è diverso sono le inondazioni in inverno, nel periodo di magra. Il territorio ha subito nel 2015 alluvioni significative e devastanti a causa di precipitazioni record (le osservazioni non vanno oltre il 1970). Alcuni tratti di strada sono stati danneggiati e un piccolo episodio di alluvione è stato osservato anche nell'inverno 2018. Secondo gli intervistati questa sequenza di due eventi rilevanti in sequenza era piuttosto rara in precedenza. Ad aggravare la situazione contribuisce la conformazione della valle di Morzine, definita un "grande lavatoio": l'acqua scorre velocemente e quindi facilita i fenomeni alluvionali. Inoltre, la realizzazione di argini sulla Dranse, per la costruzione della strada, ha reso il corso d'acqua rettilineo accellerando ulteriormente il deflusso. Ad esempio, la zona di distacco dello slittamento di Reyvroz (1 milione di m3) si è riattivata nel marzo 2017 a seguito di forti precipitazioni (secondo un tecnico del RTM).

L'erosione del suolo può essere favorita anche dalle forti precipitazioni. Tuttavia, lo Chablais beneficia ancora di suoli sufficientemente coperti di vegetazione, che lo proteggono da questo pericolo. Il rischio esiste però sulle piste da sci terrazzate, dove il terreno è lasciato a nudo. L'aumento delle forti precipitazioni in inverno, quando la vegetazione è poco sviluppata, aumenta la pressione sul suolo. La gestione del rischio è quindi messa in discussione dalle manifestazioni visibili del cambiamento climatico. Oltre ai servizi direttamente coinvolti (in particolare il servizio RTM), la questione riguarda il territorio nel suo complesso, a causa delle perturbazioni che inondazioni e frane possono provocare, in particolare in termini sulla mobilità e sull'accessibilità, nei periodi critici per l'attività turistica (periodo invernale).

3.La violentissima tempesta che colpì lo Chablais il 21 settembre 1968 provocò un'importante alluvione della Dranse; la portata del fiume fu moltiplicata per 20 nello spazio di un giorno (portata di 42,2 m3/s a Reyvroz a fronte di una portata mensile media di 13,3) (DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, 2018). "Oltre al crollo in diversi punti della strada che attraversa questa valle, le spalle del ponte di Vongy sono state abbattute". (Hubert, Marin, Meybeck, Olive, & Siwertz, 1969).

10.3.2 Mantenimento e diversificazione delle attività economiche

Turismo invernale

Secondo uno studio dell'Agenzia economica dell'Haut Chablais (Chablais Léman Développement) del 2014, "l'economia locale si basa soprattutto sul turismo (20% del lavoro dipendente, vale a dire il doppio di quello dell'Alta Savoia) e sulle attività destinate a soddisfare le esigenze della popolazione locale (commercio, servizi alla persona ecc.)". L'attività è concentrata principalmente nel comprensorio sciistico delle Portes du Soleil[4], dove rappresenta il 54% dei posti di lavoro del settore privato (principalmente negli impianti di risalita, nelle strutture commerciali e nella ristorazione). Nella CCHC, quest'attività turistica rappresenta il 18% dell'occupazione totale, contro il 7% alla scala del Rhône Alpes (EPODE et al., 2017). Come mostra la figura 17, questa attività dominante si concentra non solo nello spazio, ma anche nelle stagioni, poiché la maggior parte dei pernottamenti riguarda il periodo invernale.

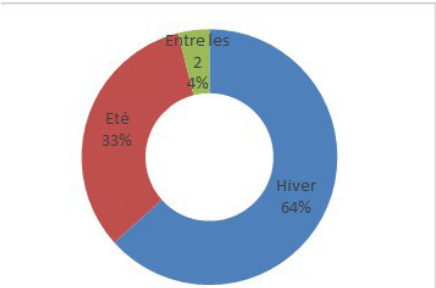


Figura 17. Ripartizione annuale delle presenze turistiche nell'Haut Chablais (Epode et al., 2017)

Per quanto riguarda la riduzione di precipitazioni nevose, un rappresentante della CCHC ha menzionato il fatto che il territorio è già colpito dal cambiamento climatico con un calo del 20% del fatturato. Inoltre, il fenomeno ha influenzato la chiusura della stazione del colle di Corbier. Tuttavia, gli effetti

4.Les Portes du Soleil è un comprensorio sciistico franco-svizzero che comprende 12 stazioni nel massiccio dello Chablais (tra cui Abondance, Avoriaz, La Chapelle d'Abondance, Châtel, Les Gets, Montriond, Morzine, Saint Jean d'Aulps). Con 650 km di piste e 200 impianti di risalita, si presenta come uno dei più grandi comprensori sciistici del mondo (http://www.portesdusoleil.com)

non sono omogenei su tutto il territorio. Le stazioni di media montagna sono più vulnerabili alla mancanza di neve. Avoriaz vede invece un'opportunità, considerata come una delle tre riserve innevate dell'Alta Savoia (con Chamonix e il Grand Massif), o anche come una "buca della neve" (una delle località più innevate per questa altitudine a causa della presenza del lago Léman). La mancanza di neve nelle stazioni a quote più basse provoca uno spostamento di turisti verso Avoriaz che beneficia così della sua eccezionale copertura nevosa. Che si tratti di una riduzione delle precipitazioni nevose o di un cambiamento delle dinamiche turistiche, la questione dell'adattamento delle stazioni sciistiche ai cambiamenti non è nuova. Tuttavia, l'adattamento dipende in gran parte da forti investimenti nella gestione delle aree sciistiche: rimodellamento delle piste, miglioramento e sviluppo degli innevatori sul territorio a partire dall'inverno 89/90. Questi permettono di mantenere gli sciatori nelle stazioni di Haut-Chablais. Un'altra forma di adattamento è quella di ridurre gli investimenti in attrezzature, come l'acquisto da parte del comune di Bellevaux di impianti di risalita usati e non nuovi per ridurre i costi e i tempi di ammortamento. D'altra parte, anche i turisti sembrano adattarsi, e secondo un istruttore di sci, le loro aspettative sono inferiori per quanto riguarda la qualità della neve. Tuttavia, alcuni attori mettono in dubbio la sostenibilità di questo approccio a lungo termine.

Il responsabile di un'associazione ambientalista si interroga sugli impatti e i costi:
"L'adattamento è a brevissimo termine: vengono installati cannoni da neve. Ci rendiamo conto che alla fin fine tutto ciò non funziona, fa troppo caldo, quindi abbiamo creato fabbriche di neve. Si migliora il trattamento delle piste da neve per essere in grado di sciare su meno neve, acquistiamo macchine più potenti per battere 30 cm. Ma se non si dice quanto costa davvero, nessuno se ne rende conto. Dovrebbe essere condotto uno studio sui costi complessivi. Anche la diversificazione e lo sviluppo delle "quattro stagioni" sono stati ripetutamente menzionati dagli attori locali. In questo senso, il forte sviluppo della mountain bike è spesso citato nel territorio, con una stagione che inizia ai primi di maggio e termina a fine settembre. Tanto che Morzine sarebbe diventato "uno dei luoghi principali della bicicletta nel mondo", secondo un

commerciante. L'acquisto di biciclette a ruote grandi, biciclette elettriche, l'installazione di impianti di risalita, la realizzazione di percorsi di discesa più facili rispetto a quelli per le mountain bike, l'installazione di colonnine di ricarica elettrica in cima ai passi, servizi di sostituzione delle batterie, sono tutti investimenti fatti per facilitare lo sviluppo di questa attività. Altre attività sono proposte per ampliare l'offerta esistente:

- Preparazione per l'ultratrail
- Sviluppo di bacini collinari per l'estate
- Sviluppo di strumenti per comprendere meglio le pratiche e le esigenze dei clienti
- Organizzazione di eventi

Tuttavia, queste nuove attività non sono prive di impatto sull'ambiente naturale e pongono problemi di compatibilità con altre attività. Alcune guide di media montagna stanno quindi modificando i loro percorsi escursionistici, oggi troppo frequentati dalle biciclette. Inoltre, è l'attività invernale resta più remunerativa:

"Il fatturato totale estivo è equivalente a una settimana in febbraio (o anche a un lungo fine settimana di febbraio). Tutti sanno che questa situazione è destinata ad esaurirsi, ma per 30 anni è sopportabile" (un rappresentante eletto).

Il turismo sembra quindi essere una delle prime vittime del cambiamento climatico e gli attori sembrano averne una chiara consapevolezza. Tuttavia, le opinioni divergono su come adattarsi a questa situazione. Per alcuni, la soluzione è continuare a investire il più possibile per mantenere l'attuale sistema per tutto il tempo possibile nelle zone più adatte. Per altri, trovare altre forme di turismo, diversificare, aprirsi ad altre attività è un imperativo e allo stesso tempo un'opportunità di rinnovamento economico per il territorio.

Agricoltura

Per quanto riguarda l'agricoltura, il cambiamento climatico non è considerato un problema reale dagli agricoltori. Essi rilevano tuttavia effetti positivi, come il fatto che l'erba cresce di più e ciò consente due falciature all'anno, o la possibilità di lasciare gli animali all'aperto più a lungo (in autunno come in primavera). Tuttavia, si osserva anche un aumento dell'essiccazione dei pascoli

sui pendii. Le praterie naturali delle zone umide dell'Haut Chablais, che finora hanno sofferto poco di siccità, sembrano infatti più degradate che altrove dalle invasioni di arvicole. A prima vista, quindi, la questione del cambiamento climatico non sembra essere un problema grave per gli agricoltori. In alcuni casi può anche essere messo in discussione, in quanto il cambiamento climatico è considerato un fenomeno normale e di lunga data. Tuttavia, alcuni dei problemi inizialmente sollevati come i più preoccupanti possono essere direttamente collegati al cambiamento climatico. È il caso, ad esempio, dello sviluppo di alcune malattie o parassiti che possono colpire sia gli animali che le piante. Lo stesso vale per il conflitto d'uso con la pratica della mountain bike, che può essere considerata come una possibile risposta alla diminuzione della copertura nevosa osservata negli ultimi decenni.

10.3.3 Salvaguardia della biodiversità

Il cambiamento climatico ha e avrà un impatto sulla biodiversità dell'Haut-Chablais. Più che una rivoluzione o un'estinzione di massa, si tratta di un'evoluzione lenta e progressiva che avanza con piccoli passi.

Risalita in latitudine delle specie

Le osservazioni alla scala dell'Haute-Savoie mostrano che alcune specie vegetali risalgono dal sud; gli elementi più sorprendenti sono: una specie di orchidea, la barli robertiana (che si trovava sulla costa mediterranea 40/50 anni fa), l'orchis spitzelii (osservata nei Bauges 15 anni fa, l'anno scorso alla Chapelle d'Abondance), la dittrichia viscosa (trovata tre anni fa ai piedi del Saleve), le asteraceae a fiore giallo (che esplodono un po' in tutto il territorio). Mentre, per quanto riguarda la fauna, quest'inverno è stato osservato il primo sciacallo dorato nello Chablais.

Risalita delle specie in altitudine

A causa delle temperature più elevate, le specie stanno gradualmente risalendo anche in altitudine. A questo proposito, una posta in gioco importante per il territorio è la risalita della foresta a scapito degli alpeggi, e ciò in termini paesaggistici, economici (aree sciistica), ma anche di biotopi. Questa risalita è riscontrata da un gran numero di operatori. Per il momento, tuttavia, non si tratta di una risalita complessiva, ma piuttosto dell'intrusione di alcune specie per punti. Ciò non è dovuto solo al cambiamento climatico, ma anche al graduale abbandono dei pascoli da parte degli agricoltori.

Ad oggi, un bilancio positivo?
Oggi non si osservano ancora realmente perdite di vegetazione: “Per il momento, stiamo guadagnando più specie di quante ne stiamo perdendo” (un botanico). Il cambiamento climatico può anche essere visto come un’opportunità per gli uccelli migratori, che ora trovano cibo tutto l’anno e non devono più necessariamente andarsene. Infine, le perdite osservate oggi sono più legate alle attività umane dirette (edilizia, l’uso di pesticidi in agricoltura) che ai cambiamenti climatici. Di conseguenza, si osserva la scomparsa dei biotopi, ma non necessariamente di specie. Sul lungo termine possono registrarsi effetti negativi: ad esempio il graduale riscaldamento delle temperature porterà alcune specie a non poter più risalire in quota. Per quanto riguarda la flora, si tratta in particolare delle specie che crescono al freddo nelle torbiere.

Lo sviluppo di piante invasive
Un altro sfida per la biodiversità legata al cambiamento climatico è il possibile sviluppo di piante invasive. Possiamo già osservare specie che progrediscono sempre di più, ma per le quali è difficile parlare di piante invasive, come l’Inula graveaolens che si può osservare lungo le autostrade, ma che non è di origine esotica (mediterranea). Anche il Senecione sudafricano sta crescendo rapidamente, ma è difficile stabilire un legame diretto con il cambiamento climatico.

La gestione delle foreste
Una delle principali sfide legate al cambiamento climatico, è la gestione delle foreste, a causa della fragilità delle essenze e della difficoltà di sapere quali specie piantare oggi. I forestali stanno osservando a livello globale un aumento delle malattie che indeboliscono le specie. Gli alberi di abete rosso, d’altra parte, sono pesantemente colpiti da ripetuti attacchi di coleotteri della corteccia. Prima, gli attacchi tornavano ogni 10 anni. Oggi, la frequenza è aumentata e questo è dovuto a due fattori: 1) gli insetti non scompaiono più a causa dell’assenza di periodi freddi e 2) gli alberi sono più fragili a causa della siccità. Un altro problema è la previsione della specie da piantare: “concretamente, quando un bosco si rigenera, l’abete raggiungerà la maturità? “Inoltre, “abbiamo specie più marittime che potrebbero essere meglio adattate in 100 anni ma che oggi non lo sono” (un funzionario del NFB). Il faggio e l’abete sostituiscono gradualmente l’abete rosso, ma la trasformazione di queste

specie è meno controllata a livello locale. Il faggio in montagna ha troppa tensione interna per produrre legname e viene utilizzato più come legna da ardere o pallet. Oggi, la risposta del NFB in termini di gestione è duplice: 1) diversità genotipica e di specie e 2) rigenerazione naturale.

10.3.4 Tutela della salute e della sicurezza

L'impatto dei cambiamenti climatici sulla salute e la sicurezza si manifesta sotto varie forme: l'arrivo di nuovi agenti patogeni, l'evoluzione dei rischi naturali e il possibile deterioramento della qualità dell'aria.

Nuovi agenti patogeni

Nell'inverno 2018, il territorio è stato colpito dalla febbre catarrale bovina (legata ad un insetto che non era presente prima). Si osservano anche patologie legate alle zecche: una specie come il camoscio che non aveva problemi di zecche ne è oggi vittima, con conseguenze come lo sviluppo di ehrlichiosi che possono causare morte, aborti e potenzialmente una zoonosi (trasmissibile all'uomo o alle mucche). Questa proliferazione di zecche fino a 1.300 m pone problemi anche per gli esseri umani, in particolare che sono particolarmente esposti al rischio. Tecnici ambientali che abbiamo incontrato anche menzionato la comparsa di patologie provenienti dall'Africa: febbre del Nilo, chikungunya.

L'evoluzione del rischio valanghe

In una situazione variabile e non univoca per quanto riguarda l'esposizione del territorio ai rischi naturali, la questione dell'evoluzione dei rischi naturali associati ai cambiamenti climatici non appare agli attori dell'Haut-Chablais così rilevante come potrebbe essere per altri settori o tematiche. Tuttavia, a causa della sua condizione di territorio di media montagna, la questione dei rischi naturali è destinata ad evolversi nei prossimi anni. In particolare, per quanto riguarda il rischio legato all'evoluzione del regime delle valanghe, emergono due punti: (1) a causa della risalita del limite di innevamento, ci si può aspettare una diminuzione del numero di valanghe a bassa quota; (2) a causa del cambiamento nella stagionalità, che comporta variazioni di temperatura molto elevate nella stessa stagione, ci si può aspettare un aumento delle valanghe di neve bagnata, che possono presentare volumi molto estesi nello spazio e generare pressioni maggiori rispetto alle valanghe fredde e secche. Inoltre, il cambiamento nella stagionalità può anche essere all'origine di una nuova tipologia di rischio caratterizzata da un fenomeno di "pioggia sulla neve" che si traduce in flussi potenzialmente significativi di acqua sulla neve.

Questi fenomeni sono stati molto osservati all'inizio del 2018 nel contesto di un mese di gennaio particolarmente caldo, inframmezzato in un inverno freddo e caratterizzato da un importante innevamento.

Gli incendi

Come per le valanghe, l'aumento del rischio di incendi, anche se non particolarmente significativo nell'Haut-Chablais, è legato, come in tutte le Alpi settentrionali, ad un cambiamento nella stagionalità. Ciò si traduce in un prolungamento della stagione degli incendi boschivi in primavera.

Qualità dell'aria

A causa della vicinanza della valle dell'Arve, la questione della qualità dell'aria è spesso sollevata dagli stakeholder dell'area. Tuttavia, è difficile fare un bilancio dello stato dell'aria, in quanto il territorio non dispone di centraline di rilevazione. Le poste in gioco legate al cambiamento climatico sono di due ordini:

- Il riscaldamento delle temperature in inverno potrebbe aumentare l'altitudine delle inversioni di temperatura, un fenomeno che non permette la dispersione degli inquinanti mantenendoli al contrario nella valle
- Il riscaldamento delle temperature in estate favorirà episodi di inquinamento da ozono che saliranno ad altitudini più elevate.

11. Gli Impatti del cambiamento climatico nel Parco Naturale Regionale del Massiccio dei Bauges

11.1 I dati disponibili sugli impatti

In termini di osservazioni climatiche, non si è a conoscenza di dati specifici sulla scala dei Bauges, quindi verranno utilizzati i dati della scheda tematica ORECC sulla Communauté d'agglomération di Chambéry e la Communauté des communes du Cœur des Bauges (ORECC Auvergne-Rhône-Alpes, 2018). Per quanto riguarda le proiezioni, ci si basa su uno studio condotto dal Centre national de recherches météorologiques (CNRM, Météo-France/CNRS associato all'Università di Tolosa e all'Università Grenoble Alpes per il Centre d'études de la neige) e dall'équipe ETNA dell'Irstea a Grenoble. L'obiettivo di questo studio è fornire nuove proiezioni sulla neve a media quota nel massiccio alpino settentrionale. I ricercatori si sono affidati alle proiezioni di ultima generazione sul clima globale (CMIP5) che hanno alimentato una serie di modelli climatici regionali nell'ambito del programma EUROCORDEX. Questa serie di proiezioni climatiche è stata adattata per essere utilizzata per le montagne francesi con il metodo ADAMONT sviluppato presso il CNRM, poi ha alimentato il modello Crocus di evoluzione del manto nevoso (Verfaillie et al., 2017).

11.1.1 Riscaldamento globale

Nella scheda elaborata dall'ORECC per i Bauges, la stazione meteo di riferimento per le temperature è Cran-Gevrier, situata a 426 m di altitudine e rappresentativa del clima del territorio. Le misurazioni condotte dal 1945 mostrano un riscaldamento medio di 1,7° (ORECC Auvergne-Rhône-Alpes, 2018). Come mostrato in figura 18, l'inizio del fenomeno del riscaldamento è osservabile dal 1988: da allora la maggior parte degli anni ha registrato temperature superiori alla media e ogni record di calore è stato via via superato.

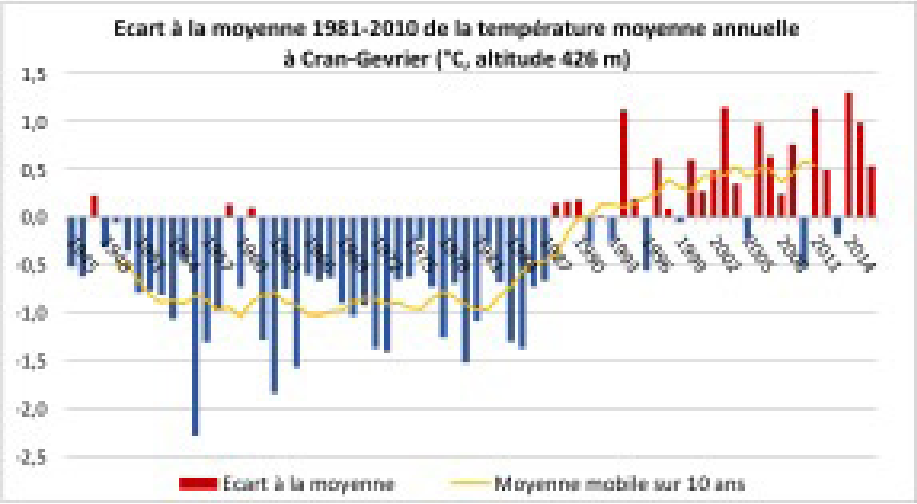


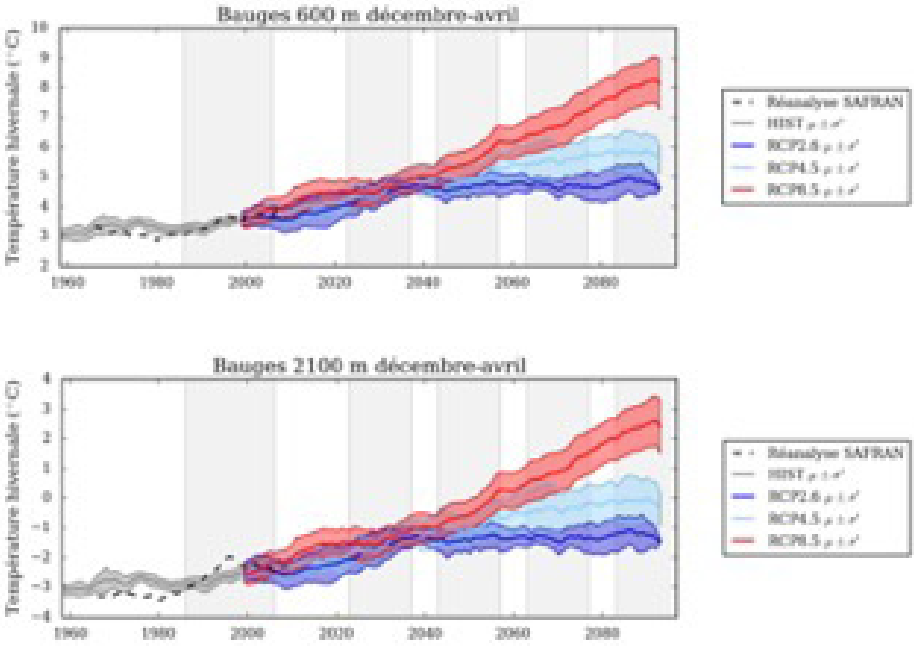
Figura 18. Proiezione dell'evoluzione della temperatura invernale tra dicembre e aprile nei Bauges (a 600, 1200 e 2100 m). (ORECC Auvergne-Rhone-Alpes (2018)).

Il riscaldamento estivo è più marcato (+2,4°) rispetto alle altre stagioni, come mostrato in tabella 8.

Inverno	+1,6°C
Primavera	+1,6°C
Estate	+2,4°C
Autunno	+1,2°C
Media annuale	+1,7°C

Tabella 8. Evoluzione delle temperature medie a Cran-Gevrier tra il 1945 e il 2016 (426m). (ORECC Auvergne-Rhone-Alpes (2018))

Le variazioni di temperatura interannuali sono significative e lo rimarranno anche nei prossimi decenni. Tuttavia, le proiezioni a lungo termine in Auvergne-Rhône-Alpes indicano una continuazione della tendenza al riscaldamento già osservata fino al 2050, indipendentemente dallo scenario. Nella seconda metà del XXI secolo, l'evoluzione della temperatura media annua varia a seconda dello scenario di evoluzione delle emissioni di gas a effetto serra considerato. Secondo le proiezioni (figura 19), il riscaldamento delle temperature in inverno aumenterà nei Bauges, qualunque sia l'altitudine (600, 1200 o 2100m): da +1 a +6°C secondo gli scenari considerati.



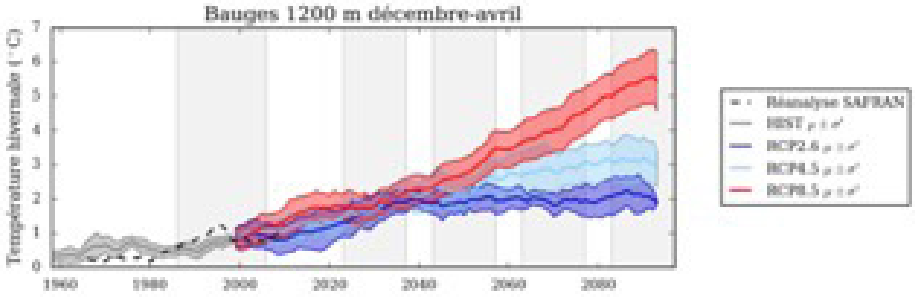


Figura 19. Proiezione della temperatura invernale media nei Bauges a 600, 1200 e 2100m. (Verfaillie et al. (2017))

11.1.2 La riduzione del numero di giorni di gelo

Nel suo profilo climatico territoriale, l'ORECC (2018) utilizza la stazione di misurazione di Thônes (630 m) come riferimento per il numero di giorni di gelo. Le misurazioni mostrano una diminuzione di 20,1 giorni tra il 1957-86 e il 1987-2016. Il calo maggiore nei giorni di gelo si verifica in primavera (Tabella 9)

Inverno	-8,1
Primavera	-9,4
Estate	+0,0
Autunno	-4,1
Media annuale	-20,1

Tabella 9. Evoluzione del numero di giorni di gelo stagionali a Thones (altitudine 630 m) per stagione tra il 1957-86 e il 1987-2016. (ORECC Auvergne-Rhone-Alpes (2018))

11.1.3 Precipitazioni molto variabili

Per le precipitazioni, l'ORECC si basa sui dati raccolti presso la stazione

meteorologica di Challes-les-Eaux. La figura 20 mostra un'ampia variabilità da un anno all'altro che rende difficile individuare una chiara tendenza nell'evoluzione delle precipitazioni a partire dal 1950. Sussistono forti incertezze circa la futura evoluzione di queste precipitazioni (ORECC Auvergne-Rhône-Alpes, 2018). Se si prendono in considerazione più specificamente le precipitazioni invernali, le proiezioni per i Bauges non permettono di definire tendenze evidenti per la fine del secolo.

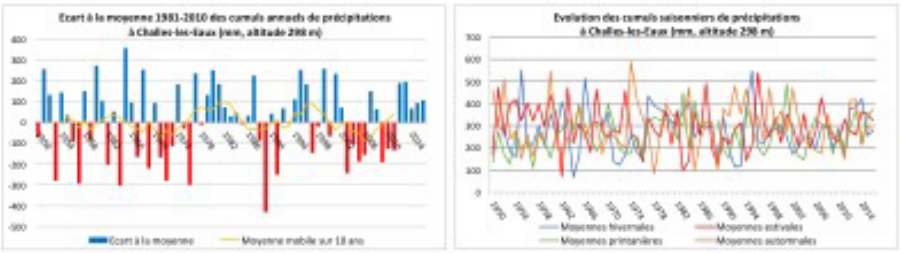


Figura 20. Evoluzione degli accumuli annuali e stagionali di precipitazioni à Challes-les-Eaux (1950-2016 - altitudine 298 m). (ORECC Auvergne-Rhone-Alpes (2018))

11.1.4 Riduzione dell'innevamento

La tabella 10 presenta alcuni elementi di sintesi sull'innevamento nell'area dei Bauges riferiti alla seconda metà del Novecento e all'inizio degli anni Duemila.

Spessore massimo del manto nevoso invernale sul periodo novembre-aprile 1959-2005 (cm)	117 (1200m) 212 (1800m)
Numero medio di giorni con neve al suolo sul periodo 1959-2005	158 (1200m) 214 (1800m)
Data di inizio dell'innevamento continuo. Media sul periodo 1959-2005	8 Dic (1200m) 18 Nov (1800m)
Data di fine dell'innevamento continuo. Media sul periodo 1959-2005	7 Mag (1200m) 6 Giu (1800m)

Tabella 10. Informazioni sull'innevamento nel territorio dei Bauges. (Durand et al. (2009a))

La diminuzione dell'innevamento, rilevata a livello globale a partire dagli anni '60, è integrata nella proiezione che simula le tendenze dell'innevamento sui Bauges fino alla fine del secolo. Nello scenario peggiore (RCP8.5), esso scompare quasi fino a 1200 m (figura 21).

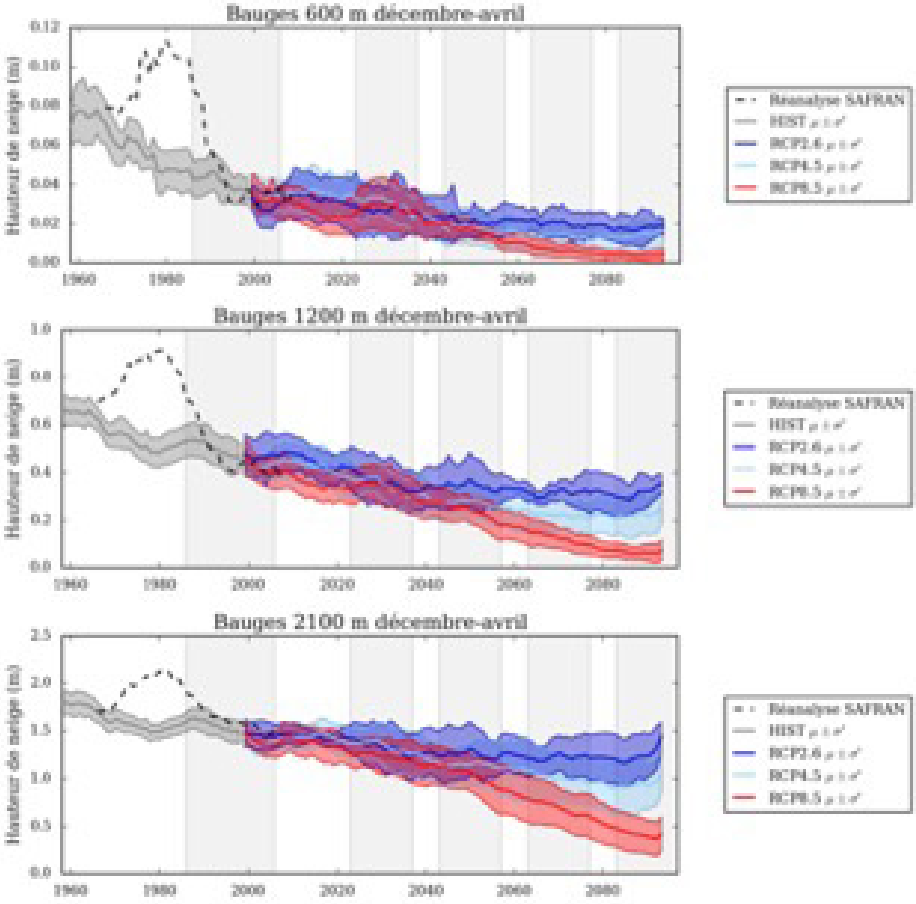
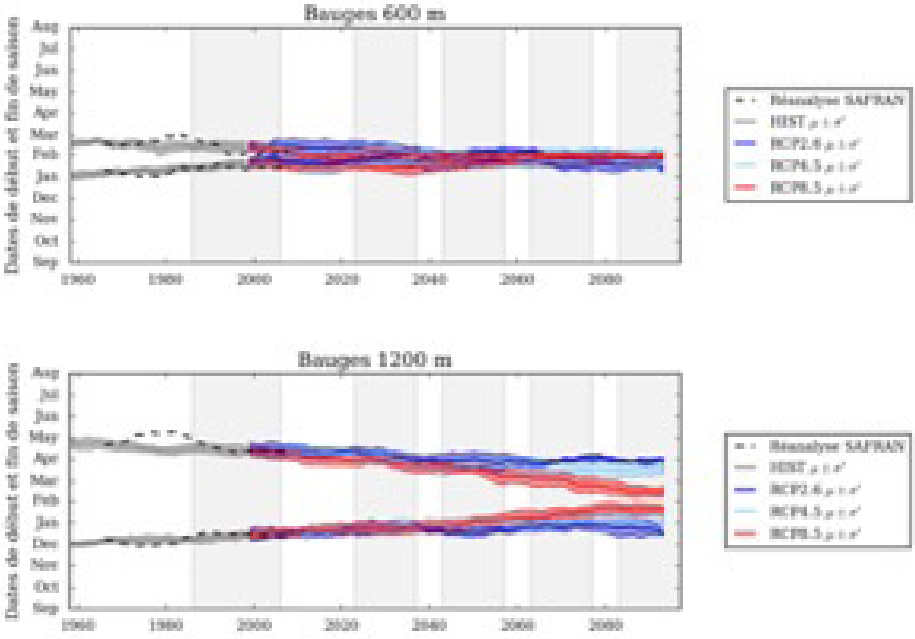


Figura 21. Proiezioni dell'altezza della neve nei Bauges a 600, 1200 e 2100m

Questa proiezione è confermata da quelle sulle date di inizio e fine della stagione dell'innevamento che mostrano un netto accorciamento di tale stagione (figura 22). Tuttavia, vi sono differenze a seconda dell'altitudine: se a 600 metri le proiezioni presentano una stagione ristretta in febbraio per il 2080, l'impatto è più moderato a 2100 metri (a seconda degli scenari: da dicembre a giugno per quello più ottimista, da gennaio ad aprile per quello RCP8,5).



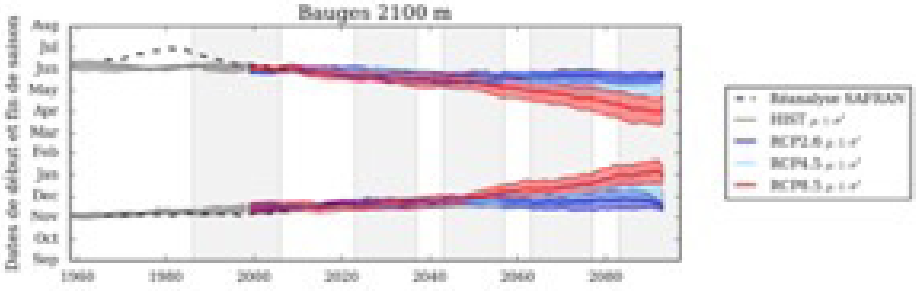


Figura 22. Proiezioni dell'inizio e della fine dell'innevamento nei Bauges a 600, 1200 e 2100 m

La tabella 11 presenta alcune proiezioni tratte dal progetto SCAMPEI. Il range di variabilità degli indici estratti è legato ai diversi modelli utilizzati nel progetto e ai diversi scenari esplorati (A1b, A2, B1). Il periodo di riferimento è il 1961-1990.

futuro prossimo: 2030	
Evoluzione dell'altezza della neve	-40% ; -55% (1200m) -20% ; -41% (1800m)
Evoluzione della durata annuale dell'innevamento	-20% ; -29% (1200m) -9% ; -16% (1800m)
futuro lontano 2080	
Evoluzione dell'altezza della neve	-67% ; -86% (1200m) -38% ; -72% (1800m)
Evoluzione della durata annuale dell'innevamento	-36% ; -63% (1200m) -16% ; -42% (1800m)

Tabella 11. Proiezioni sull'innevamento nell'area dei Bauges. Fonte: http://www.umr-cnrm.fr/scampei/cen/index.php

11.1.5 Minori portate d'acqua nel Chéran

Le portate medie sono diminuite del 13% e quelle primaverili del 25% tra prima e dopo il 1988 (figura 23), a causa di diversi fattori: l'aumento delle temperature e dell'evapotraspirazione, lo scioglimento sempre più rapido di una coltre nevosa sempre meno consistente (che provoca inoltre un anticipo del picco di piena da aprile a marzo), il tutto insieme all'avvio anticipato della fase vegetativa (Chaix, 2018).

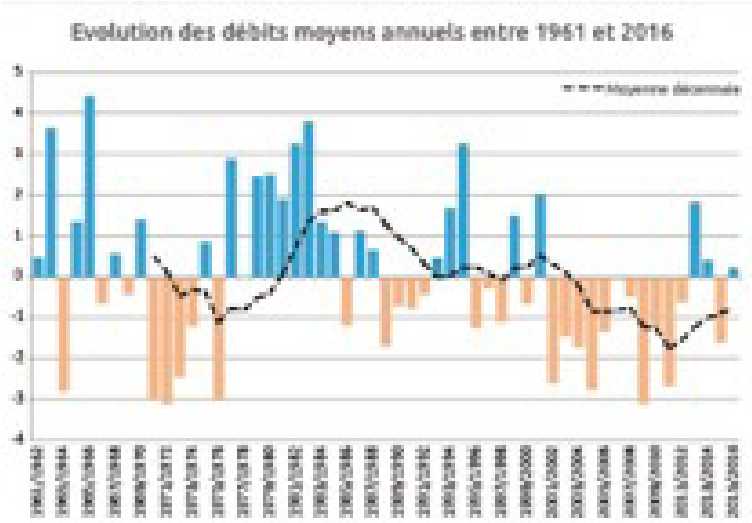


Figura 23. Scostamenti delle portate medie annue (sett. - ott.) del Chéran in m3/s dalla media 1961-2016. (Chaix (2018))

11.1.6 I rischi naturali

Il territorio del massiccio dei Bauges, pur rimanendo moderatamente esposto, è comunque regolarmente colpito da calamità naturali. L'analisi mostra che l'estate e l'inverno sono le due stagioni con il maggior numero di eventi meteorologici che provocano danni. La loro distribuzione sul territorio è omogenea, con una leggera prevalenza per i comuni situati lungo il lago di Annecy (PNR du Massif des Bauges, 2014). Sebbene attualmente sotto controllo, la frana di Châtelard, attivatasi per la prima volta nel 1931 e una delle più importanti nella storia delle Alpi, è ancora sotto sorveglianza (con una riattivazione di 200.000 m3 nel 2015), a dimostrazione che, anche se il problema dei rischi naturali non è attualmente il più importante per gli attori del territorio, può evolversi rapidamente e richiede un monitoraggio permanente.

11.2 Le percezioni degli attori del territorio sul cambiamento climatico

Le percezioni del cambiamento climatico sono state valutate attraverso un workshop organizzato dal Parco il 24 gennaio 2018, in cui sono stati riuniti attori del territorio e responsabili del Parco divisi in 5 sottogruppi: 1) agricoltura, 2) foresta, 3) turismo, 4) biodiversità / risorse naturali / rischi.

Rischi e vulnerabilità

Il RTM osserva che le valanghe sono più frequenti e scendono sempre più in basso nella valle, anche per gli attori presenti al workshop questo fenomeno è preoccupante, anche se ben noto e monitorato. È stato anche menzionato un aumento degli incendi boschivi identificandolo come un tema emergente. Allo stesso modo, la diminuzione della portata del Chéran è un fattore di preoccupazione per gli attori presenti così come il periodo di bassa si sta allungando (125 giorni all'anno al di sotto del livello di bassa). Le idee forti emerse dal workshop sono le seguenti:

- comprendere meglio i fenomeni, con uno sguardo globale ma anche locale perché i Bauges presentano specificità territoriali. Si tratterebbe di istituire meccanismi di monitoraggio locale sull'esempio del Syndicat Mixte Interdépartemental d'Aménagement du Chéran;

- raccogliere, analizzare e discutere collettivamente dati;
- condurre azioni di sensibilizzazione, condivisione delle informazioni, trasversalità, nonché studi sociologici per conoscere le percezioni del grande pubblico su questi fenomeni;
- riconsiderare la visione conservatrice della biodiversità alla luce del cambiamento climatico, ridefinire le sfide e adeguare le politiche pubbliche. La strategia per la biodiversità del Parco, nella sua revisione, deve essere parte di questa visione evolutiva della biodiversità;
- deve essere messa in discussione la capacità di adattamento dell'area;
- vi sono incertezze sulle scelte da compiere in questo periodo di transizione. È necessario fare delle prove, il territorio del Parco è certamente adattato per svolgere questi test.

Agricoltura

Gli effetti del cambiamento climatico sull'agricoltura emersi dal workshop sono i seguenti:

	Effetti sui ritmi	**Effetti sullo spazio**
positivi	Precocità della vegetazione: permette più raccolti. Resilienza: allevamento estensivo. Effetto limitato dei cambiamenti di ritmo Viticoltura: quantità e qualità del vino	Zone umide diventano accessibili perché si seccano naturalmente
negativi	Aumento dei costi di produzione Gelo tardivo, grandine Parassiti Ciclo vegetativo più breve Rapidi cambi di qualità Pressione sulle attività Maggiore richiesta di soluzioni tecniche	Concorrenza nel settore del legno - altri usi Risalita del bosco: qualità del paesaggio Accesso all'acqua e conflitti d'uso Concorrenza con lo sviluppo insediativo Adattamento, pratiche di gestione del foraggio

Tabella 12 Effetti positivi e negativi sui ritmi e sullo spazio nell'agricoltura emersi nel workshop 28 Gennaio 2018

Da queste constatazioni le proposte di azioni da mettere in opera:

- pianificazione: tutelare i terreni agricoli; limitare l'espansione urbana; consorziare i terreni per un migliore sfruttamento; promuovere il cambiamento delle pratiche per un migliore adattamento ai cambiamenti climatici.
- valutazione di fattibilità: sostegno finanziario; cambiamento della cultura di trasmissione del patrimonio (vendita di terreni agricoli).
- accompagnare la transizione: sviluppo di filiere corte; decisioni locali (mense ecc.); far conoscere le associazioni e le iniziative che vanno in questa direzione; incentivi per sviluppare la ricettività nelle fattorie (nuove competenze e nuovi posti di lavoro).
- formazione: scuole agrarie; maisons familiales ma anche ; sensibilizzazione nelle scuole, nei collegi, nei licei.
- utilizzo di energie rinnovabili e gestione e condivisione delle risorse idriche.

Foreste

Gli attori del workshop sulle foreste segnalano una risalita delle essenze: l'abete rosso risale oltre i 900 m e viene gradualmente sostituito dalla latifoglia. Peraltro, le scelte di piantumazione effettuate alcuni anni fa non sembrano molto adatte al cambiamento climatico. Si assiste quindi all'abbattimento di alberi da parte del vento che destabilizza il suolo e un aumento delle zone aperte che favorisce l'aumento dei fenomeni erosivi. Viene sottolineata la maggiore vulnerabilità del bosco dovuta allo sviluppo di malattie e agenti patogeni. Un effetto positivo dei significativi cambiamenti climatici è legato alla minor rigidità degli inverni, che consente una stagione di raccolto più lunga e quindi un aumento della produzione.

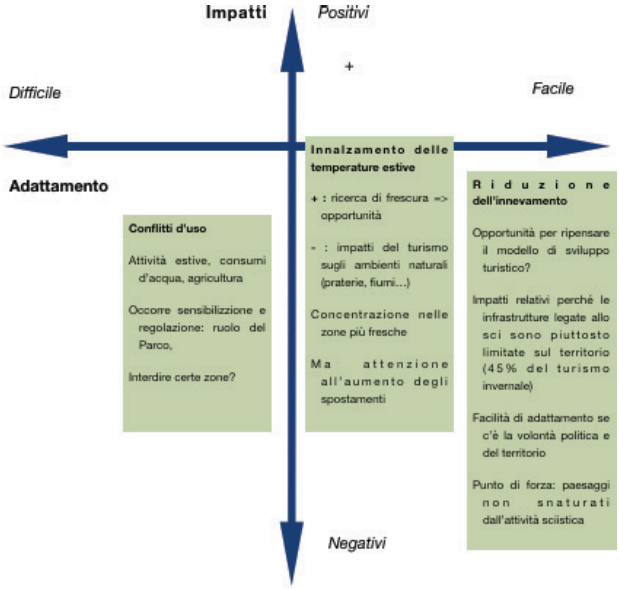
Turismo:

Per quanto riguarda il turismo invernale, gli attori segnalano effetti già osservabili: la diminuzione del giro d'affari degli impianti di risalita e delle settimane bianche per i bambini. La stazione di Aillon le Jeune è già in procedura di salvaguardia. Per quanto riguarda il turismo estivo, si osserva un aumento della domanda turistica alla ricerca di maggiore frescura (altitudine e laghi). Più in generale, le prenotazioni negli esercizi ricettivi sono sempre più

dipendenti dalle condizioni meteorologiche: le prenotazioni e le cancellazioni sono effettuate all'ultimo minuto. Le soluzioni di adattamento messe in pratica ad oggi sono:

- innevatori artificiali (tranne a Margeriaz), con costi di investimento e di gestione elevati e utilizzo limitato dalla temperatura che aumenta in inverno;
- formazione degli operatori della ricettività turistica su temi del cambiamento climatico;
- diversificazione: pratiche per tutte e quattro le stagioni; geoparco; attenzione ai costi legati alla diversificazione delle attività sportive (ad es. cani da slitta) non sono accessibili a tutti; strutture ricettive: organizzazione di seminari... (meno dipendenza dalle condizioni meteorologiche);

Gerarchizzazione degli effetti



Schema 2 Gerarchizzazione degli effetti

12. Gli Impatti del cambiamento climatico nella Zona Omogenea del Pinerolese

L'analisi degli impatti del cambiamento climatico nel Pinerolese è stata condotta attraverso un duplice approccio. Da un lato, sono stati passati in rassegna gli studi e le ricerche esistenti che hanno indagato e monitorato il cambiamento climatico, riferiti al territorio pinerolese e – in seconda battuta – ad una scala più ampia (provinciale e regionale). Dall'altro lato, è stato somministrato un questionario agli amministratori e tecnici comunali della Città Metropolitana di Torino, con l'obiettivo di far emergere la percezione del cambiamento climatico, le pratiche di adattamento e gli ostacoli nella pianificazione territoriale dell'area di studio. La combinazione di questi due approcci ha consentito di ottenere un quadro quali-quantitativo. I paragrafi che seguono riassumono sinteticamente i risultati dell'analisi, dapprima secondo quanto emerge dagli studi e dalle ricerche esistenti e in seguito presentando il punto di vista di tecnici e amministratori locali.

12.1 Aumento della temperatura

Per quanto riguarda la temperatura la tendenza al riscaldamento è in corso già dalla fine dell'Ottocento, a partire dalla fine degli anni '80 il tasso di crescita delle temperature medie annuali e stagionali è sensibilmente aumentato. Per la città di Torino, risulta un aumento dell'ordine dei 2°C della temperatura media annuale nel corso di un secolo (Arpa Piemonte, 2007). Le tendenze medie regionali indicano, invece, un aumento di 1,1°C delle temperature medie annue e identificano l'autunno come la stagione che presenta gli incrementi minori (Società Meteorologica Subalpina e Regione Piemonte, 2008). Per verificare l'allineamento del clima del Pinerolese con le tendenze regionali, è stata analizzata la serie storica delle temperature registrate nella stazione meteorologica di Luserna San Giovanni, posta a 475 m s.l.m. e attiva dal 1988. I dati sono stati ottenuti tramite la banca dati dell'Arpa Piemonte e la stazione è stata scelta in quanto, tra quelle situate nell'area in analisi, è quella che presenta la serie più lunga e completa. I dati della temperatura media annuale sono stati analizzati tramite una regressione lineare (figura 24), che ha evidenziato un

incremento annuale intorno a 0,08°C. Tale dato sorprendentemente elevato deve, tuttavia, essere letto con la consapevolezza che il periodo di tempo preso in considerazione (1989-2017) è soggetto ad importanti oscillazioni annuali, nonché relativamente breve e limitato agli ultimi trenta anni, ovvero quelli interessati dalla maggior variazione della temperatura anche a livello globale. Gli anni 1997, 1999, 2001 e 2004 non sono stati inclusi nell'analisi a causa della mancanza di un numero di dati sufficiente.

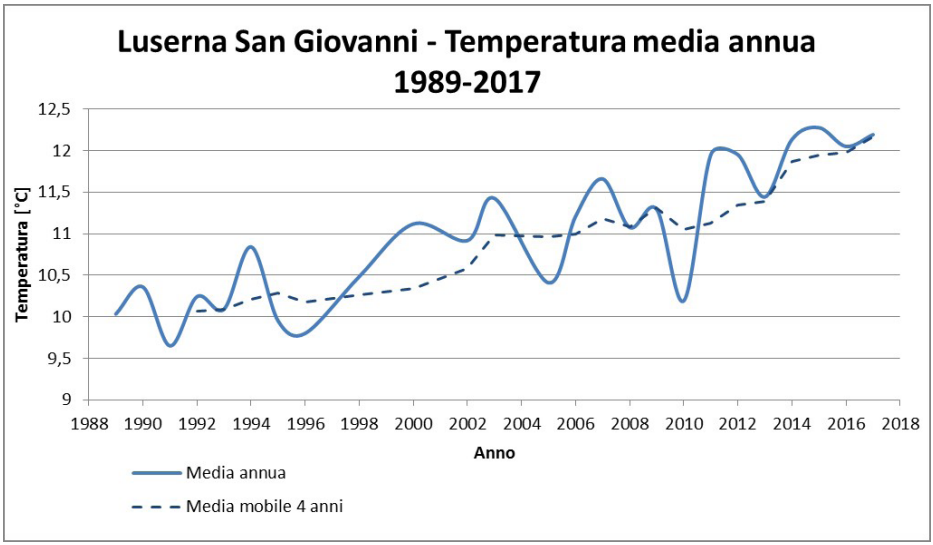


Figura 24. Andamento della temperatura media annuale nella stazione di Luserna San Giovanni tra il 1989 e il 2017.

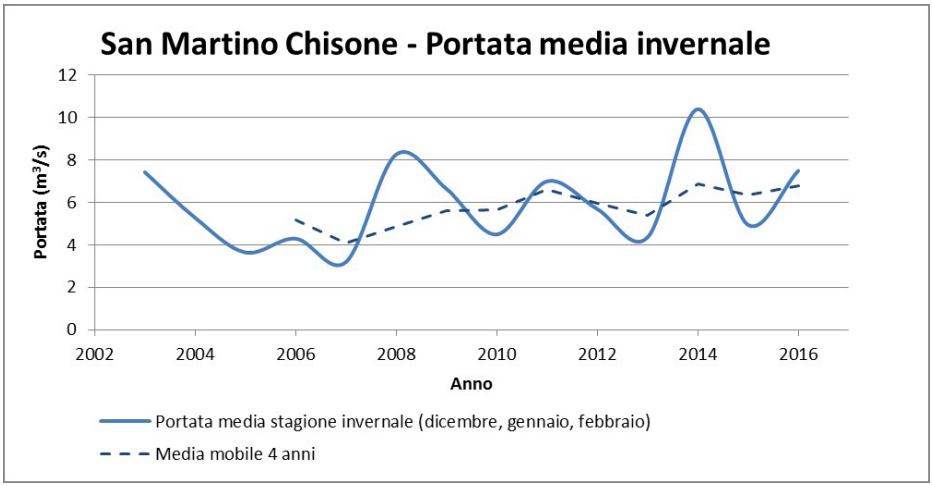
Per quanto riguarda le aree montane, a subire le maggiori variazioni sono le temperature minime: ciò è dovuto dalla minor frequenza dei forti geli e dal ritardo nell'avvio dei geli autunnali, nonché da un anticipo nella fine dei geli primaverili. Questo andamento influenza notevolmente la quantità media di neve fresca, che è diminuita in modo evidente, in particolare al di sotto dei 1000-1500 m di altitudine. Ancora più drastica è la riduzione degli spessori

medi della neve al suolo, a causa dello scioglimento dovuto alle temperature invernali e primaverili maggiori. Lo spessore del manto nevoso tra gli anni 1990 e 2007 è circa dimezzato, su quasi tutte le aree montane della provincia (mancano dati specifici sull'area del Pinerolese), rispetto al periodo 1961-1989 (Arpa Piemonte, 2008).

12.2 Precipitazioni

Le precipitazioni, diversamente dalle temperature, non mostrano al momento particolari cambiamenti a livello regionale, a parte una leggera tendenza alla diminuzione degli apporti annuali (Arpa Piemonte, 2017). Gli scenari futuri elaborati dal progetto "Prudence" per la Svizzera meridionale, tuttavia, evidenziano come a Sud delle Alpi le precipitazioni potranno in parte aumentare soltanto in inverno, per una probabile accentuazione dei regimi di venti tra Sud-Ovest e Ovest, cui corrisponderebbe una diminuzione nelle altre stagioni. Questa prospettiva potrebbe però non coinvolgere le valli del Torinese, lasciate in «ombra pluviometrica»[5]. In ogni caso, si osserverà probabilmente un'accelerazione dei deflussi invernali, causati da una fusione più rapida della neve per temperature più elevate e dalla più alta probabilità di avere precipitazioni sotto forma liquida anziché solida, e una diminuzione di quelli estivi. A tal proposito, sono stati analizzati i valori di portata giornaliera rilevati tra il 2003 e il 2016 dalla stazione idrologica di San Martino Chisone, posta sul torrente Chisone nel comune di Pinerolo (figura 25).

5.Zone a scarse precipitazioni a causa della conformazione orografica. La presenza di versanti montani o di altri ostacoli geografici opposti ai venti prevalenti ostruiscono il passaggio dei sistemi nuvolosi impendendo che queste si verifichino.



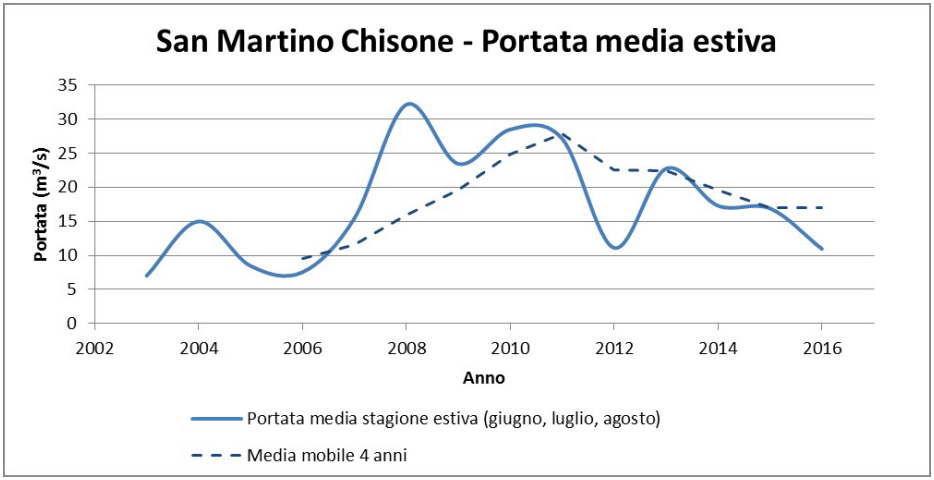


Figura 25. Andamento della portata media invernale e estiva nella stazione di San Martino Chisone tra il 2003 e il 2016.

Come si evince dai grafici riportati, se per le portate medie invernali è intuibile un andamento in leggera crescita, per quelle estive non è possibile definire un trend. In entrambi i casi, tuttavia, l'esiguo numero di anni di registrazioni e l'elevata variabilità dei valori non permettono ancora di definire con chiarezza un trend. Sarà fondamentale, quindi, per il monitoraggio degli effetti del cambiamento climatico nella zona, analizzare periodicamente i dati della portata per confermare o meno le previsioni. Anche l'aumento delle precipitazioni intense, come effetto dell'intensificazione del ciclo dell'acqua documentato per alcune regioni europee a Nord delle Alpi, non è al momento ancora evidente sul versante italiano della catena montuosa. Si deve tener presente, invece, che la combinazione della riduzione della piovosità con l'aumento delle temperature, soprattutto per la stagione estiva, può portare alla maggior frequenza e durata delle condizioni siccitose. Ad aggravare questa situazione potrà essere la maggior richiesta di acqua in territorio montano in periodo estivo, dovuta ai probabili aumenti dei flussi turistici nella stagione calda, nonché il grande utilizzo di questa risorsa durante l'inverno per la produzione di neve artificiale.

12.2.1 Indicatori di impatto

Come si è visto nei precedenti paragrafi, il cambiamento climatico ha un impatto sull'ambiente naturale e, di conseguenza, su differenti settori dell'attività umana. La biodiversità e la salute degli ecosistemi sono messi a repentaglio, specialmente nelle aree montane, che presentano gli equilibri più delicati. L'aumento delle temperature, in particolare, può causare l'elevazione della linea del limite del bosco e la migrazione generale verso l'alto delle specie. Ciò mette a rischio soprattutto le specie che occupano i territori più elevati. A causa della differente sensibilità delle diverse specie, possono avvenire anche grandi cambiamenti nella composizione e nella varietà delle comunità viventi, vegetali e animali, esacerbati dall'arrivo di specie vegetali aliene.

L'agricoltura, direttamente legata agli equilibri ecosistemici, è uno dei settori economici le cui sorti sono più fortemente legate all'andamento climatico. Ciò è particolarmente rilevante per il territorio del Pinerolese, nel quale, secondo il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Torino (2011), si riscontra un certo fermento innovativo legato al settore vitivinicolo,

alle attività agrituristiche e all'agricoltura biologica. Tuttavia, è al momento difficile stabilire se il clima futuro potrà rappresentare complessivamente un beneficio oppure un danno per la produzione agricola delle Alpi piemontesi. I fattori da tenere in considerazione, infatti, sono molteplici. Il prolungamento della stagione vegetativa insieme alla maggior disponibilità di CO_2 potrebbe generare un aumento della produzione e sarà possibile coltivare a quote più basse. I danni da gelo primaverile, se il periodo di semina non verrà modificato, potranno diminuire. La minor umidità del suolo, inoltre, potrebbe ridurre l'insorgenza di attacchi da parte di organismi fungini. D'altra parte, l'arrivo di specie fitopatologiche legate a temperature più elevate e la scarsità idrica porranno significative criticità e sfide gestionali.

Altro settore economico di fondamentale importanza per il territorio pinerolese è quello turistico. Il turismo, sia estivo sia invernale, è un elemento strutturale del sistema socio-economico. I flussi turistici nel periodo primaverile ed estivo sono legati alla fruizione del paesaggio naturale, grazie anche alla presenza di itinerari cicloturistici e alle aree protette. A tal proposito, se da un lato l'aumento delle temperature può allungare la stagione turistica estiva e dirottare i flussi dalle mete con temperature più elevate a quelle montane, la compromissione degli ecosistemi, in particolare forestali, e la perdita di biodiversità possono avere un'influenza negativa. Il turismo invernale è invece legato prevalentemente alle stazioni sciistiche presenti nell'area. In seguito allo sviluppo delle strutture di ricettività e dei flussi impresso dalle Olimpiadi Invernali del 2006, il turismo invernale è oggi un elemento in grado di contribuire concretamente allo sviluppo socio-economico locale delle valli pedemontane della Città Metropolitana. Tuttavia, la carenza frequente e prolungata di innevamento sui comprensori sciistici, a causa delle nevicate più rare e della fusione più rapida del manto, mettono in difficoltà questo settore. A titolo di esempio, il numero di giorni con altezza della neve al suolo superiore a 40 cm presso la stazione meteorologica del lago Rochemolles, nella vicina Valle di Susa, è diminuito del 25% dal periodo 1961-1989 al periodo 1990-2007 (SMS e Arpa Piemonte, 2008). La produzione di neve programmata, inoltre, dipende da fattori climatici vincolanti: la temperatura e l'umidità determinano la resa, mentre il vento determina la capacità di trasporto. In particolare, tanto più è umida l'aria, tanto più bassa deve essere la temperatura perché si possano

formare i cristalli di neve dalle sottili goccioline d'acqua. Nel periodo dal 1996-97 al 2007-08, nella stazione sciistica di Sestriere Principi, si è registrata tra dicembre e marzo una frequenza media del 28% di discrete condizioni per produrre neve, sebbene la frequenza delle condizioni migliori scenda al 15% (SMS e Arpa Piemonte, 2008). A questo si aggiunge l'alterazione e la scomparsa del permafrost che genera problemi di stabilità per le infrastrutture turistiche in alta quota e rende pericolose le attività alpinistiche a causa di potenziali crolli di rocce o valanghe.

Anche il settore della produzione di energia idroelettrica potrà risentire del cambiamento climatico. Nell'area sono presenti tre impianti di produzione idroelettrica, situati in comuni della fascia montana: Inverso Pinasca, Perrero e San Germano Chisone. Ad influire di più saranno le alterazioni nei regimi dei deflussi dalle alte quote, dovuti principalmente alle siccità estive più frequenti. In linea generale questo andamento potrà essere compensato dalla maggiore fusione glaciale durante estati calde, ma solo nel breve periodo, a causa della progressiva riduzione dei ghiacciai stessi. Nell'area, inoltre, non sono più presenti ghiacciai responsabili diretti dell'afflusso ai corsi d'acqua. L'unico della zona, il ghiacciaio del Boucher nella vicina Valle di Susa, infatti, è segnalato come "estinto" già dal 1930 (CGI-CNR, 1961).

Il cambiamento climatico avrà un impatto diretto anche sulla salute umana, sia per quanto riguarda le possibili ondate di calore e la diffusione di nuovi parassiti e malattie, sia relativamente ai rischi naturali ad esso connessi. Gli incrementi di temperatura rappresentano un potente fattore di rischio per la salute soprattutto per i soggetti fragili e si evidenzia nell'incremento dei decessi nelle fasce di età over 65 anni (ARPA, 2017). Il fenomeno, tuttavia, è limitato alle aree di pianura del Pinerolese. La diffusione di nuove malattie e parassiti, invece, interessa anche le aree montane. Ne sono un esempio i flebotomi vettori della leishmaniosi del cane, trasmissibili anche all'uomo ed endemici delle regioni mediterranee, che dal 2003 si sono diffusi anche nelle vallate alpine (Arpa Piemonte, 2008). L'allungamento della stagione di produzione dei pollini, inoltre, avrà un'influenza sull'insorgenza di allergie.

Per quanto riguarda gli eventi alluvionali e i dissesti, al momento, non vi sono evidenze di una maggior frequenza rispetto al passato per quanto riguarda l'area alpina piemontese. L'intensità dei picchi di piena non sempre è legata

direttamente alla quantità di precipitazione, poiché intervengono anche altri fattori, come la fusione nivale e la saturazione dei suoli all'arrivo delle piogge, rendendo complessa una previsione del trend di tali fenomeni. Sarebbe opportuno approfondire il tema per il territorio del Pinerolese, analizzando la ricorrenza di eventi naturali catastrofici nel corso degli anni. I dati riguardanti le alluvioni finora disponibili presso il Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche presentano una problematica legata alla diversa quantità e qualità dell'informazione nella registrazione degli eventi nel tempo. L'Archivio Piene del Progetto AVI indica undici piene censite nel territorio del comune di Pinerolo, di cui la più vecchia risale al 1629. Risulta evidente come non sia possibile imputare l'esiguo numero di eventi censiti per Pinerolo prima del XX secolo solamente ad un mutamento delle condizioni ambientali. Stesse problematiche presentano i dati relativi alle frane, per cui le informazioni risultano anche lacunose.

12.2.2 Valutazione dei Servizi Ecosistemici nell'area Pinerolese

Per poter valutare gli effetti intersettoriali degli impatti generati dai cambiamenti climatici, è stata replicata sul territorio dell'Area omogenea Pinerolese la metodologia di uno studio pubblicato nel 2012 e che giungeva a formulare una stima del valore economico dei SE prodotti a livello provinciale (Scolozzi et al., 2012). In questo modo è stato possibile esprimere una valutazione economica sia dei servizi ecosistemici allo stato attuale sia della loro variazione a seguito degli impatti generati dai CC.

Per la metodologia applicata, la valutazione della baseline dei SE, i SE rilevanti per l'area, i valori monetari e il potenziale di un determinato LC di offrire uno specifico SE si consulti il documento 3.1. a

Il valore complessivo dei SE forniti dalla Provincia di Torino nel 2000 risulta collocarsi tra i 1.500 M€ e i 2.000 M€, mentre la Zona omogenea del Pinerolese raggiunge un valore complessivo dei SE pari a circa 350 M€ nello stesso anno rappresentano dunque tra il 17,5% e il 23,3% del valore dell'intera provincia. In termini di territorio, la Zona omogenea del Pinerolese (130.223 ha) rappresenta circa il 19% dell'intera provincia (682.700 ha), pertanto si può affermare che il territorio del pinerolese fornisce SE in modo proporzionale all'estensione del

suo territorio.

12.3 La percezione degli impatti

Al fine di ottenere un quadro più completo e rappresentativo degli impatti del cambiamento climatico nella Zona Omogenea del Pinerolese è stata condotta un'indagine della percezione dei cambiamenti climatici e delle azioni di governo del territorio predisposte per affrontarne gli impatti. In particolare, l'analisi è stata rivolta a tecnici e amministratori degli enti locali della Città Metropolitana di Torino, di cui la Zona Omogenea del Pinerolese fa parte. La rilevazione, in questa prima fase, ha previsto un questionario a risposte chiuse rivolto ai Comuni della Città Metropolitana di Torino. Le domande a risposte aperta sono state limitate ad approfondimenti o chiarimenti da parte dei rispondenti. Il questionario è strutturato in cinque sezioni tematiche:

1. Il contesto territoriale (Comune di lavoro e dimensione, ruolo rivestito dal rispondente all'interno dell'Ente);
2. La percezione degli impatti del cambiamento climatico;
3. Le pratiche di governo del territorio connesse al cambiamento climatico;
4. La formazione sul tema;
5. Le barriere riscontrate nell'applicazione di misure di adattamento al cambiamento climatico.

Il periodo di distribuzione e somministrazione del questionario è stato compreso tra il 1 dicembre 2017 e il 28 febbraio 2018.

12.3.1 I risultati dell'indagine

I comuni che hanno risposto al questionario sono distribuiti in modo omogeneo (figura 26), sia sul territorio, sia per fasce altimetriche e tipologie di comuni (pianura, collina, montagna). I comuni della Zona Omogenea del Pinerolese sono rappresentati nella misura del 58%; quelli complessivi della Città metropolitana nella misura del 25%.

Tra gli intervistati, gli effetti del cambiamento climatico risultano ampiamente percepiti: l'85% dei rispondenti dichiara che gli effetti siano già riscontrabili, e la maggioranza di essi dichiara che siano percepiti da più di 5 anni.

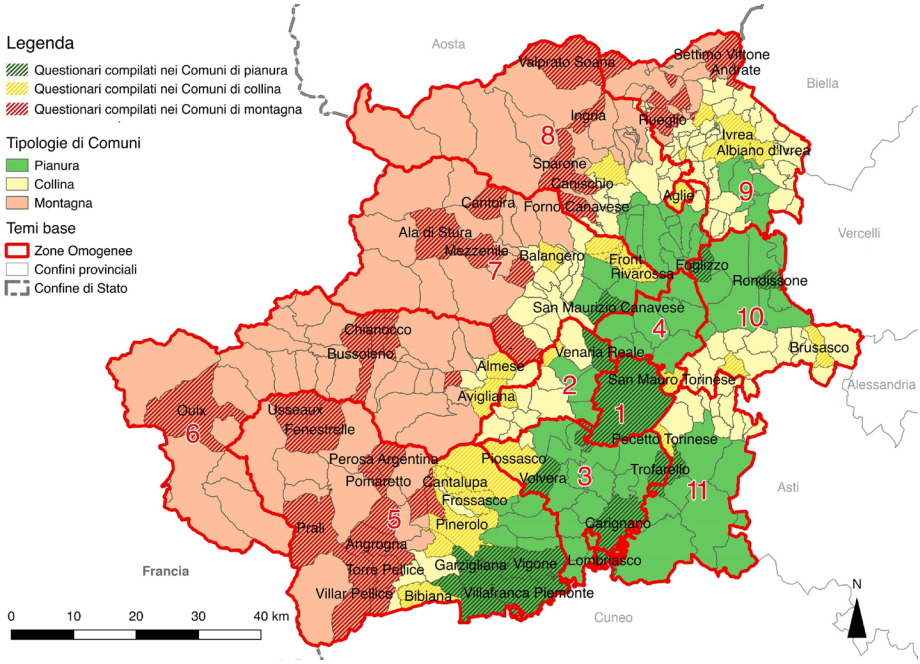


Figura 26. Mappa del territorio oggetto di analisi tramite questionari



Figura 27. Risposte al quesito: "In quanto tecnico coinvolto nella pianificazione territoriale locale, ritiene che gli impatti del cambiamento climatico nel territorio del suo comune ..." (valori percentuali)

Se in alcuni settori, come quelli dell'edilizia e dell'approvvigionamento energetico, gli impatti sono ritenuti prevalentemente neutri o positivi, in altri, come quelli dei rischi naturali, della biodiversità, dell'agricoltura e di boschi e foreste, prevalgono nettamente gli impatti negativi. Nel caso del turismo, la percezione degli impatti è sostanzialmente neutra: gran parte dei rispondenti ha dichiarato che gli impatti del cambiamento climatico su questo settore non risultano ad oggi percepibili.

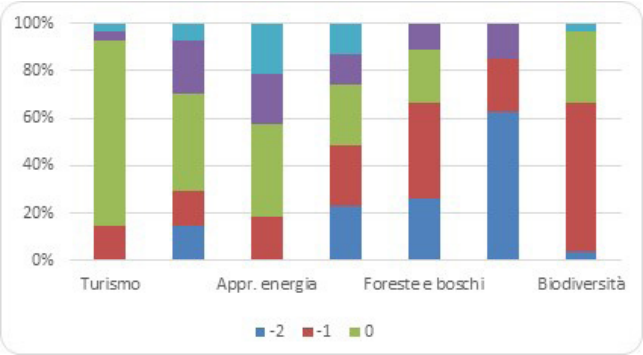


Figura 28. Risposte al quesito: "In quali dei seguenti ambiti settoriali ritiene che gli impatti del cambiamento climatico siano già oggi percepibili nel territorio del suo comune? sono positivi o negativi?"

Confrontando le risposte riferite allo stato attuale con quelle riguardo allo scenario tra 15 anni, la percezione degli impatti positivi è in aumento in tutti i settori, e in particolare nei settori dell'edilizia e dell'energia, i cui impatti percepiti risultavano già complessivamente positivi nello scenario attuale. Anche gli impatti negativi sono stimati in crescita, pur con margini di incremento più moderati rispetto a quelli positivi. In calo sensibile è la quota di coloro che ritengono che gli impatti del cambiamento climatico non siano percepibili: anche tra chi attualmente dichiara impatti neutri, vi è complessivamente la percezione che entro 15 anni il cambiamento climatico si farà sentire, nel bene e nel male, in tutti i settori.

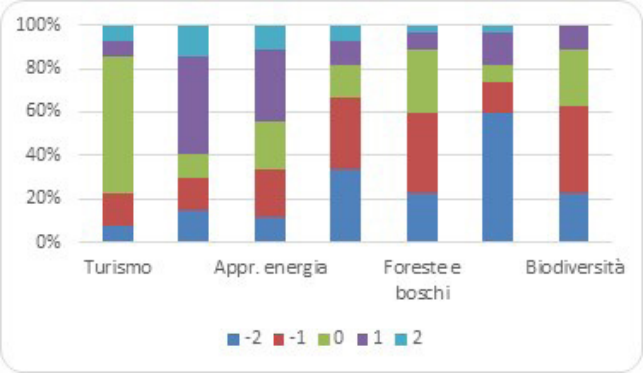


Figura 29. Risposte al quesito: "Ritiene che tali impatti nei diversi ambiti settoriali saranno percepibili nel territorio del suo comune fra 15 anni? Se sì, saranno positivi o negativi?"

Al di là del valore positivo o negativo associato al cambiamento climatico, l'importanza ad esso attribuita è elevata: in una scala da 1 a 5, il 59% dei rispondenti ritiene il cambiamento climatico molto importante (valori 4 o 5), mentre solo il 22% ritiene il cambiamento poco importante (valori 1 o 2).



Figura 30. Risposte al quesito: "Guardando alla situazione attuale, come tecnico della pianificazione territoriale locale, quanto giudica il cambiamento climatico come un fenomeno importante sul suo territorio? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente importante) a 5 (estremamente importante)"

In generale, si ritiene che la percezione del cambiamento climatico sia aumentata negli ultimi anni e ciò è avvenuto a seguito di eventi naturali che hanno reso evidenti gli impatti e posto al centro del dibattito i processi di cambiamento in atto da tempo. Il questionario chiedeva espressamente di indicare se negli ultimi due o tre anni la percezione del cambiamento climatico fosse aumentata a seguito di eventi naturali (come alluvioni, siccità e incendi), invitando a specificare la natura di tali eventi. I principali eventi che hanno contribuito ad aumentare la percezione sul territorio sono di due tipi: (1) piogge molto intense e alluvioni, indicate dal 78% dei rispondenti; direttamente correlati alle piogge sono anche i dissesti idrogeologici e i temporali particolarmente intensi; (2) siccità, indicata dal 33% dei rispondenti, a cui si associano incendi e carenza di risorse idriche. Oltre agli eventi connessi alla risorsa idrica sono stati segnalati l'aumento delle temperature, sia in inverno che in estate, e i fenomeni metereologici inconsueti per le rispettive stagioni (es: nevicate in primavera, grandinate e temporali in inverno).

13. Pianificazione territoriale di adattamento climatico

13.1 L'adattamento a scala Europea

Nel 2007 la Commissione ha pubblicato un Libro verde contenente una serie di questioni sottoposte a consultazione pubblica; successivamente nel 2009 il Libro bianco L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo ha segnato il primo passo per una strategia dell'Unione europea e dei suoi Stati membri agli effetti di preparazione al cambiamento climatico. Nell'aprile 2013 la strategia europea, per il periodo 2013-2017, è entrata in vigore. Il suo obiettivo principale è sostenere lo sviluppo di politiche di adattamento coerenti all'interno dell'Unione, a tutti i livelli e per tutti i settori. Tale strategia è stata sottoposta a revisione nel 2017 sulla base delle raccomandazioni del progetto di ricerca europeo BASE (Bottom-up Adaptation Strategies for Sustainable Europe) 2012-2016. Le raccomandazioni, oltre a ribadire l'importanza e il ruolo dell'Unione Europa nella promozione di misure di adattamento, sono soprattutto uno stimolo affinché le autorità nazionali e locali assumano nelle loro attività e nelle politiche settoriali sempre più responsabilità nel tema dell'adattamento al cambiamento climatico

In generale, a livello internazionale il dibattito si sta concentrando soprattutto sull'introduzione di strumenti ex-novo come i piani di protezione del clima e i piani per l'energia sostenibile. Per quanto riguarda la prima categoria, alcuni contesti territoriali stanno testando veri e propri piani del clima, che si inseriscono nel quadro di molteplici iniziative legate al tema della sostenibilità ambientale ed energetica dei territori. La famiglia dei Climate Action Plan può avere denominazioni diverse a seconda dei contesti: Climate Plan, Climate Action Plan, Climate Protection Plan. Questi piani possono essere sia piani di mitigazione che piani di adattamento e solitamente si compongono di un documento strategico e/o di un piano di azione in base alla scala di applicazione. Fanno parte di questa famiglia le iniziative internazionali quali il Protocollo di Kyoto o l'European Climate Change Programme, i piani di azione nazionali dei singoli governi come il Plan national d'adaptation au

changement climatique in Francia, e i piani adottati dalle singole città (Musco & Fregolent, 2014). Questi ultimi si declinano in genere attraverso una serie di indicazioni e soluzioni edilizie e urbanistiche di adattamento, ma anche di progettazione ambientale. In generale, alla fine del 2017, 25 Stati membri disponevano di una strategia di adattamento e 15 di un piano d'azione nazionale di adattamento. Per quanto riguarda i piani per l'energia sostenibile, attraverso l'iniziativa "Patto dei sindaci per il clima e l'energia", la Commissione Europea è in prima persona promotrice incoraggiando le città ad impegnarsi ad agire per adattarsi ai cambiamenti climatici. Nel 2018 sul sito web erano registrati 1.743 territori, di cui solo 106 in via di adattamento. Ci sono differenze significative tra la Francia e l'Italia. Mentre l'Italia ha registrato 867 firmatari (di cui 26 per gli impegni in materia di adattamento); solo 11 comuni francesi hanno firmato l'accordo, 2 dei quali riguardanti l'adattamento. Infine, l'UE finanzia l'adattamento attraverso vari strumenti, quali i fondi strutturali e di investimento europei (tra cui il Fondo europeo di sviluppo regionale - FESR, il Fondo sociale europeo - FSE, il Fondo di coesione, il Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale - FEASR), lo strumento LIFE e il Fondo di solidarietà dell'UE per le calamità naturali.

13.2 L'adattamento a scala Transfrontaliera: la convenzione delle Alpi

Come altre aree interregionali come quelle del Mar Baltico e del Danubio, le Alpi si sono interessate al tema dell'adattamento (Bertrand, 2017). La Convenzione delle Alpi si è impegnata, prima con l'adozione della Dichiarazione ministeriale di Alpbach sui cambiamenti climatici (2006) e poi con l'adozione di un piano d'azione concreto, approvato in occasione della 10a Conferenza delle Alpi nel marzo 2009 alla messa in pratica di misure per l'adattamento climatico. Sono state inoltre prodotte linee guida per aiutare i territori alpini ad affrontare l'adattamento. Il documento ricorda le sfide e propone soluzioni di adattamento settoriali: foreste, acqua, energia, qualità dell'aria e salute umana, agricoltura e allevamento, trasporti, eventi estremi e gestione dei rischi naturali, turismo, biodiversità ed ecosistemi e pianificazione. Nel 2017 è stata costituita la Rete di Consulenza sul Clima delle Alpi per riunire importanti attività in materia di cambiamenti climatici nell'ambito della Convenzione delle Alpi.

13.3 Il caso francese

In Francia, a livello nazionale, nel 2001 è stato fondato l'ONERC (Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique). Questa struttura pubblica ha due obiettivi: raccogliere e diffondere informazioni sui rischi legati ai cambiamenti climatici e formulare raccomandazioni sulle azioni da intraprendere per limitarne gli impatti. Nel 2006 l'Osservatorio ha sviluppato una Strategia nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici (SNACC), successivamente tradotta in un Piano nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC) avviato nel 2011 e aggiornato nel 2017. Nel piano viene sottolineato l'importanza della pianificazione territoriale nell'adattamento. Tuttavia, è a livello regionale e locale che si stanno delineando e attuando le principali azioni di adattamento. Il rapporto di valutazione del Piano Nazionale di Adattamento 2011-2015 ha chiaramente raccomandato un futuro piano nazionale di adattamento più relazionato con i piani territoriali. Si raccomanda inoltre la creazione di comitati regionali di adattamento a livello regionale al fine di promuovere la coerenza delle varie politiche.

13.4 L'adattamento alla scala dei territori subnazionali

I principali obblighi normativi sono stati introdotti a partire dagli anni 2000; tra questi ci sono:

a) Il Piano Nazionale per il Clima (2004): introduce il principio secondo cui le politiche locali debbano dedicarsi alla "questione climatica"

b) La legge Grenelle (2009): il testo rivede l'articolo L.110 del codice di urbanistica. Da allora le autorità locali si sono prefisse i seguenti obiettivi: ridurre le emissioni di gas serra, ridurre il consumo energetico, risparmiare risorse fossili. Successivamente è stata approvata anche una legge Grenelle 2 nel 2010 che ha tradotto questi obiettivi in Piani di Pianificazione Urbana Locale (PLU) e Piani di Coerenza Territoriale (SCOT), documenti che devono tenere conto dei Piani Energetici Clima Aria Regionali (SRCAE) e dei Piani Energia-Clima Territoriali (PCET) (questi ultimi ormai obbligatori per gli EPCI[6] con più di 50 000 abitanti). L'inclusione dell'adattamento nei documenti di pianificazione territoriale è accompagnata da principi ricorrenti: favorire le strategie "senza rimpianti"; pensare in termini di resilienza; evitare gli effetti

6.Etablissement public de coopération intercommunale

perversi del “maladattamento”; favorire un approccio anticipatore piuttosto che reattivo; evidenziare i benefici, anche a breve termine, delle misure che affrontano l’incertezza a lungo termine.
c) Legge ALUR/2014 (loi pour l’accès au logement et à un urbanisme rénové): promuove la densificazione e la lotta al consumo di suolo, in particolare limitando le possibilità di urbanizzazione nel PLU, incoraggiando l’implementazione del PLUi e facendo dello SCOT un documento centrale nella pianificazione territoriale
d) La legge dice NOTRe[7] (2016): apporta modifiche ai programmi di pianificazione regionale, sviluppo sostenibile e uguaglianza territoriale (SRADDET). Dovrà infatti sostituire diversi sistemi esistenti, in termini di clima ed energia, intermodalità, rifiuti e biodiversità. Il progetto intende riunire gli schemi esistenti (tra cui i Piani Regionali per l’Energia Aria-Climatica, gli SRCAE e i Piani Regionali per la Coerenza Ecologica, gli SRCE), dando alla Regione un ruolo chiave nella riflessione sullo spazio, le risorse e la loro gestione.

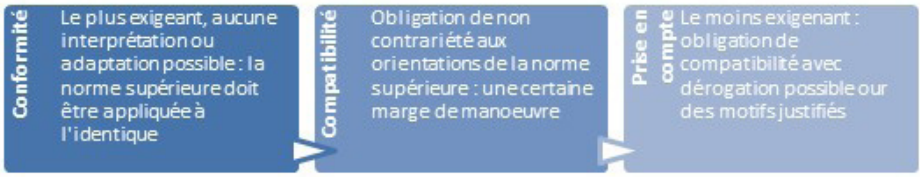


Figura 31. I diversi livelli di applicazione in Francia (Izard, 2016)

La responsabilità delle politiche di adattamento in Francia è quindi distribuita a vari livelli, dallo Stato ai comuni. Il legislatore ha affidato questo ruolo al documento quadro di pianificazione regionale, lo Schéma régional climat air énergie (SRCAE). Tuttavia, se esiste un rapporto di compatibilità tra PCET e SRCAE, non esiste un legame giuridico diretto tra SRCAE e Schéma de coerence territoriale (SCOT), documento per la coerenza delle politiche pubbliche di pianificazione territoriale sostenibile: quest’ultimo deve solo “prendere in considerazione” gli orientamenti fondamentali del PCET; lo

7. Legge 2015-991 del 7 agosto 2015 Nouvelle Organisation Territoriale de la République, detta « NOTRe ».

stesso vale per il PLU

Strumenti chiave di pianificazione per l'adattamento ai cambiamenti climatici

a) Il Piano Energetico Territoriale per il Clima (PCAET) è un progetto di sviluppo territoriale sostenibile che mira a contrastare il cambiamento climatico. È stato sostituito dal Piano Nazionale per il Clima e ripreso dalle leggi Grenelle e dalla legge di transizione energetica per la crescita verde. Ha due obiettivi: (1) mitigazione (riduzione delle emissioni di gas serra); (2) adattamento (ridurre la vulnerabilità del territorio). Negli anni, le norme sui PCAET da volontarie sono diventate obbligatorie.

b) Lo SCOT: è destinato a servire come quadro di riferimento per le varie politiche settoriali, in particolare quelle che si concentrano sulle questioni di organizzazione del territorio e pianificazione urbana, la residenza, la mobilità, lo sviluppo commerciale, l'ambiente. Dal 2009, l'articolo L101-2 del Code de l'Urbanisme, introduce l'adattamento come obiettivo che le autorità locali devono rispettare nei loro documenti urbanistici. Le questioni climatiche possono quindi essere integrate nelle tre componenti dello SCOT: il rapporto di presentazione, il progetto di pianificazione e sviluppo sostenibile (PADD) e il documento di orientamento e obiettivi (DOO). Inoltre, integrando lo SRCAE, lo SRADDET rende gli obiettivi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici che contiene opponibili al PLU e allo SCOT.

c) Piani Urbani Locali (PLU) e Piani Urbani Intercomunali Locali (PLUi): documento urbanistico che, su scala di un gruppo di comuni (PLUi) o di un comune (PLU), stabilisce un progetto globale di pianificazione e sviluppo urbano e di conseguenza stabilisce le regole generali per l'uso del suolo sul territorio in questione. Il PLUi trascrive in modo operativo gli orientamenti del SCoT, con cui è compatibile, e tiene conto del PCAET e dello schema regionale.

d) Piani di prevenzione dei rischi naturali (PPR). Analogamente, la direttiva alluvioni del 2007 stabilisce che l'adattamento ai cambiamenti climatici deve essere preso in considerazione.

Gli esperti e i tecnici delle autorità locali concordano sul fatto che il tema del cambiamento climatico e, ancor più, quello dell'adattamento, sono praticamente assenti nei progetti del territorio. Esso rientra piuttosto nel quadro delle politiche climatiche che si occupano di mitigazione e di energia. Quando il tema dell'adattamento viene affrontato nei piani climatici, ad

esempio, appare attraverso un inventario delle azioni già realizzate sul territorio in termini di prevenzione e gestione dei rischi naturali, miglioramento termico degli edifici, rinverdimento, lotta all'inquinamento energetico o all'isolamento degli anziani, manutenzione delle reti di approvvigionamento di acqua potabile e drenaggio delle acque reflue. Così, l'adattamento, come si può osservare nella pratica, è: "opportunistico", fatto essenzialmente di "piccoli gesti" e orientato alle ricadute locali e immediate. Queste azioni sono state addirittura ribattezzate misure "senza rimpianti": rispondono cioè ad altre questioni e, se non si verificheranno cambiamenti climatici, avranno comunque effetti positivi.

14. Documenti di pianificazione e di adattamento al cambiamento climatico nel territorio dello Chablais

14.1 Il Syndicat Intercommunal d'Amenagement du Chablais (SIAC)

L'idea di un progetto comune nello Chablais è nata nel 2000, al fine di definire un contratto di sviluppo assieme alla regione Rodano-Alpi, per poter beneficiare di fondi e sovvenzioni. Il Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Chablais (SIAC) riunisce 3 enti territoriali, tra cui il CC du Haut Chablais, ossia 62 comuni per un totale di oltre 143.000 abitanti nel 2016.



Figura 32. Enti membri SIAC al 01/01/2017 (SIAC, 2016b)

Il Syndicat ha competenza per i documenti di pianificazione: SCOT, Leader, Piani agro-ambientali e climatici Contratti di Fiume des Dranses et de l'Est lémanique.

Lo SCoT dello Chablais (2012-2027): nella diagnosi i cambiamenti climatici non vengono quasi affrontati, ad eccezione dell'evoluzione della copertura nevosa per le stazioni e degli effetti sui rischi naturali.

Il PADD (Plan d'Aménagement et de Développement Durable): l'adattamento al CC non è tra gli obiettivi e o è affrontato con un approccio di mitigazione (energie pulite e rinnovabili da sviluppare nei settori dell'edilizia e dei trasporti). Da segnalare che il termine "clima" ricorre tre volte in totale in tutto il documento. Nella revisione del piano sono stati inseriti i temi dell'adattamento delle stazioni sciistiche attraverso la diversificazione dell'offerta turistica e l'impatto sulle risorse idriche.

LEADER (2014-2020) foreste (Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale). il tema climatico è affrontato sia come minaccia (per il turismo) che come opportunità (un nuovo modello di sviluppo per il territorio). Il tema forestale in relazione al CC appare negli indirizzi nell'ambito della mitigazione. Sono indicate 5 azioni (Groupe d'Action Locale du Chablais, 2015): FA1 - Costruire una filiera locale legno-energia a partire dalla risorsa forestale; FA2 - Rafforzare la funzione ricreativa delle foreste e delle aree naturali interessate; FA3- Attuazione di una gestione sostenibile e condivisa delle foreste; FA4: Sviluppare nuovi partenariati; FA5: Animazione e funzionamento del GAL.

Progetto agro-ambientale e climatico dello Chablais (PAEC)**:** scopo dell'PAEC è mantenere le pratiche agricole adeguate o incoraggiare i cambiamenti delle pratiche necessari per rispondere alle questioni agroambientali individuate sul territorio, secondo gli orientamenti della strategia regionale (qualità delle acque, biodiversità, mantenimento dei pascoli permanenti). Il progetto riguarda tre temi: mantenimento dei sistemi di pascolo (in pianura e in montagna) e della biodiversità; miglioramento della qualità dell'acqua e

conservazione delle zone umide e degli ambienti umidi. Anche se questi temi sono direttamente collegati al tema del cambiamento climatico, il legame con esso non è direttamente specificato in nessun modo all'interno del progetto.

I contratti di fiume del Dranse e della sponda este del lago Lemano (2017-2022): La questione del cambiamento climatico è menzionata due volte nella diagnosi del contratto di fiume. In particolare, si pone il problema dei "rischi di peggioramento dei deficit idrologici durante il periodo invernale di secca all'orizzonte 2025". Un obiettivo è interamente dedicato al cambiamento climatico e ai suoi effetti sulla distribuzione quantitativa della risorsa acqua.

15. Il caso del Parco naturale regionale del Massiccio dei Bauges

Il Parco è un territorio dotato di una grande capacità di accompagnamento e beneficia quindi di numerosi progetti territoriali ambiziosi e innovativi. Sebbene il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici non sia affrontato nella Carta del PNR 2007, documento che struttura l'azione del Parco nel suo insieme, lo è in altri documenti che mettono in evidenza due settori chiave interessati dai cambiamenti climatici: le foreste (attraverso la Carta Forestale nel 2009) e il turismo (attraverso il Programma Espace Valléen nel 2014). A questi due temi prioritari, il Plan Climat (2014) ne aggiunge altri due: le risorse naturali e l'agricoltura. In generale si nota un'evoluzione nel tempo nel prendere in considerazione l'adattamento nei documenti di pianificazione. Il Plan Climat consente di fissare tappe importanti in questa direzione, anche se la scelta delle azioni in esso contenute rivela una mancanza di maturità di riflessione (le azioni sono essenzialmente volte ad accrescere la conoscenza o a elaborare piani). Il Parco si trova ora in una fase importante di riflessione attraverso la riscrittura della sua Carta. I documenti elaborati negli ultimi anni forniranno una base per progredire verso una maggiore operazionalizzazione della questione dell'adattamento.

15.1 TEPOS: alla scala del PNR e delle agglomerazioni di Annecy e Chambery

I Territori a energia positiva (TEPOS) sono progetti finalizzati a ridurre il consumo energetico dei territori e a sviluppare le energie rinnovabili per coprire il fabbisogno e raggiungere così un equilibrio tra fabbisogno energetico e approvvigionamento nel 2050. L'approccio TEPOS non è né normativo né normato. Tuttavia, è oggetto di un riconoscimento, facile da ottenere a livello nazionale. Nessuno strumento metodologico è specificamente associato all'approccio TEPOS. Il programma realizzato dalle due agglomerazioni e dal PNR nel 2016 mira principalmente alla mitigazione dei cambiamenti climatici, mentre non si fa alcun riferimento all'adattamento (Chambéry métropole - mission développement durable, 2016)[8].

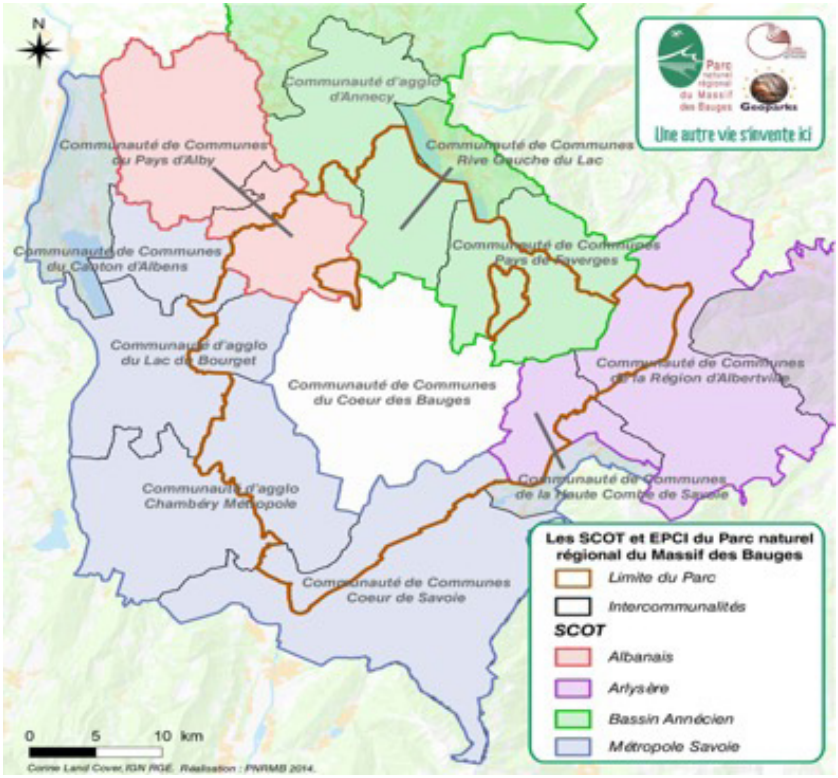


Figura 33. Gli SCOT e gli EPCI del PNR del Massiccio dei Bauges (PNR du Massif des Bauges, 2014).

8.Occorre evidenziare che la Communauté de Communes Cœur de Savoie ha a sua volta un TEPOS, uno dei cui componenti è l'adattamento con le seguenti quattro azioni: 1) fare dell'adattamento un punto di partenza per sensibilizzare sulle sfide energetiche, 2) integrare il tema dell'adattamento in tutte le politiche pubbliche, 3) rafforzare la resilienza del territorio (promuovere le reti verdi e idriche per mitigare gli effetti del cambiamento climatico), 4) garantire la presenza e la prossimità alla produzione di risorse naturali e alimentari (Communauté de communes Cœur de Savoie, 2016).

15.2 Alla scala del PNR

I progetti di territorio sono qui presentati in ordine cronologico, permettendo così di apprezzare meglio come è stato preso in considerazione il tema dell'adattamento climatico nel tempo.

La carta del PNR (2007-2019): Il Parco naturale del Massiccio dei Bauges ha ottenuto la qualificazione di "parco" nel dicembre 1995. La Carta è un progetto territoriale concertato di sviluppo sostenibile, basato sulla tutela e la valorizzazione del patrimonio del territorio e volto a guidare l'azione complessiva del Parco. Il cambiamento climatico, in generale, non è menzionato nella Carta. Va notato che i documenti sono stati redatti nel 2006 e che la questione climatica era ancora piuttosto assente nell'agenda politica, a differenza dello sviluppo sostenibile (41 ricorrenze del termine sostenibile nella relazione di orientamento strategico e 69 nella relazione di orientamento operativo rispetto a una sola occorrenza per il clima, peraltro in senso meteorologico) (PNR du Massif des Bauges, 2006a, 2006b).

La carta forestale (2009-2013): La Carta forestale del territorio (CFT) è uno strumento di gestione e sviluppo sostenibile del territorio che consente di integrare le foreste nel loro ambiente economico, ecologico, sociale e culturale. Il PNR del Massiccio dei Bauges è inserito in una Carta forestale dal 2001 (per il periodo 2001-2005), la prima riconosciuta a livello nazionale. Una seconda Carta è stata elaborata per il periodo 2009-2013. Aveva 22 obiettivi operativi, ripartiti su 10 obiettivi strategici, a loro volta organizzati in 4 sfide. L'adattamento era l'oggetto del primo obiettivo operativo (figura 34).

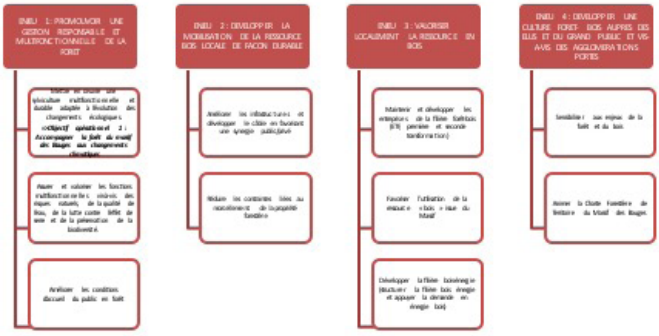


Figura 34. Sfide e obiettivi operativi della Carta forestale del PNR del Massiccio dei Bauges 2009-2013

Le azioni previste nell'ambito dell'obiettivo operativo 1 "Accompagnare la foresta nei cambiamenti climatici" erano volte a: 1) rafforzare le conoscenze e la sperimentazione sugli effetti dei cambiamenti climatici, 2) contrastare le malattie e i parassiti e 3) sviluppare la selvicoltura delle latifoglie. Eccole in dettaglio:

- oltre alla guida silvicolturale, creare una guida per la scelta delle essenze, delle provenienze e dei percorsi silvicolturali adatti al Massiccio dei Bauges;
- nel caso di aree forestali devastate da tempeste o parassiti, istituire, dopo 5 anni di attesa e nel caso di necessità comprovata, un sistema di aiuto al reimpianto sulla base delle prescrizioni della guida delle essenze e della mappatura delle stazioni forestali;
- creare una rete di attori locali formati a monitorare lo stato di salute delle foreste (declino dell'abete rosso, scolitide dell'abete rosso, vischio...);
- creare un sistema di sfruttamento ed evacuazione dei boschi danneggiati (scolitidi, tempeste, ecc.) rapido ed efficiente, trovando una sinergia a monte (proprietari) e a valle (segherie);

- partecipare a programmi di studio in corso sugli impatti del riscaldamento globale sulle foreste, adattarli localmente e farli conoscere;
- sperimentare l'impianto di nuove essenze forestali;
- sviluppare la silvicoltura delle latifoglie per la produzione di legname e di energia (tronchi, trucioli ecc.).
-

Espace Valléen (2014-2020): Gli Espaces Valléens corrispondono al sostegno delle regioni PACA e AuRA, attraverso il programma operativo interregionale FESR del Massiccio delle Alpi (POIA), ai territori di progetto che raggruppano gli aspetti alpini della diversificazione turistica attraverso la promozione della scoperta del patrimonio naturale e culturale di montagna. La missione degli Espaces Valléens è quella di indirizzare e coordinare l'implementazione di un'ingegneria e una governance che promuova complementarità e cooperazione tra gli attori locali (autorità pubbliche, professionisti, enti turistici, associazioni, ecc.). L'obiettivo è l'emergere di un'offerta innovativa e diversificata di turismo sostenibile in montagna, a partire da un territorio di progetto. Dopo il periodo 2007/2014 che ha permesso in particolare di avviare lo sviluppo di un turismo "4 stagioni" nelle località turistiche, il PNR ha lanciato un nuovo programma per il periodo 2014-2020. Come illustrato nella figura 35, si tratta di 10 obiettivi ripartiti in quattro assi principali. Il problema del clima appare più chiaramente nell'asse 2 sulle località turistiche. L'obiettivo è rafforzare l'azione già svolta nel quadro del programma precedente e «accompagnare il riposizionamento delle località per far fronte ai cambiamenti climatici, alle aspettative dei clienti e alla differenziazione rispetto ai territori limitrofi» (PNR du Massif des Bauges, 2015). L'idea è quindi quella di rendere le quattro stazioni del territorio poli per tutte le stagioni attraverso la diversificazione delle attività e una delle azioni comuni di comunicazione.



Figura 35. La strategia del programma Espace Valléen 2014-2020 (PNR du Massif des Bauges, 2015)

Leader (2014-2020): Il programma LEADER del PNR del Massiccio dei Bauges è istituito per il periodo 2014-2020 e fa seguito al programma 2007-2013. Il programma è organizzato intorno alla seguente priorità strategica: "Territorializzazione delle economie rurali" per realizzare azioni volte a qualificare e strutturare l'offerta turistica del Massiccio. L'analisi SWOT del programma Leader presenta il problema climatico come una minaccia per il PNR, «ponendo incertezze per l'economia del territorio: foreste, agricoltura, turismo invernale e tutte le attività indotte». Gli orientamenti strategici scelti

nel programma Leader non mostrano chiaramente un posizionamento del territorio sul tema del cambiamento climatico, in quanto la questione non compare nella strategia.

Plan Climat (2014)**:** Come tutti i PCET, il programma sviluppato dal PNR del Massiccio dei Bauges nel 2014 ha un duplice obiettivo (PNR del Massif des Bauges, 2014b): (1)Mitigazione delle emissioni di gas serra: bilancio del consumo energetico e delle emissioni di gas serra; (2)L'adattamento del territorio agli effetti dei cambiamenti climatici: studio di vulnerabilità La diagnosi fornisce un'analisi della vulnerabilità del territorio ai cambiamenti climatici attraverso l'analisi di 4 settori considerati chiave per il Massiccio: agricoltura, foresta, risorse naturali, turismo. Questi settori devono poi far fronte a 7 rischi climatici: aumento delle temperature medie; diminuzione delle precipitazioni estive; siccità; diminuzione del livello delle acque basse e delle risorse idriche; diminuzione del manto nevoso; precipitazioni estreme; diminuzione del gelo. Il piano d'azione si articola in 33 obiettivi suddivisi in 9 temi. Poco meno di un quinto degli obiettivi riguarda l'adattamento (6). Le azioni selezionate per raggiungere questi obiettivi evidenziano la mancanza di maturità del tema per il Parco. In effetti, gran parte delle azioni mira a 1) migliorare le conoscenze mediante azioni di studio o 2) formalizzare piani/strategie sulla base di queste nuove conoscenze. L'obiettivo "Ridurre la vulnerabilità della biodiversità agli effetti del cambiamento climatico" è, a questo proposito, piuttosto emblematico con le sue due azioni: (a) studiare su funzionalità dei corridoi e delle riserve biologiche nella dinamica del cambiamento climatico; (b) attuare una strategia di conservazione che tenga conto delle dinamiche legati al cambiamento climatico.

Progetto agro-ambientale e climatico (PAEC): Il Parco ha sul suo territorio un Projet agro-environnemental et climatique (PAEC). Tale PAEC, avviato nel 2015, consente l'attuazione di diverse misure che si prefiggono (PNR du Massif des Bauges, s. d.): il sostegno degli 8 consorzi pastorali che gestiscono e sviluppano collettivamente gli alpeggi; gestire i pascoli Natura 2000 mettendo in coerenza le questioni pastorali (gestione delle greggi, sviluppo dei pascoli, ecc.) e ambientali (biodiversità, fauna, flora, habitat naturali, ecc.). Un piano di

gestione pastorale viene elaborato in collaborazione con gli alpeggi, il PNR e le Società di economia alpina; sostenere la gestione agricola dei pascoli secchi del Massiccio meridionale (altopiano della Leysse e Combe de Savoye), ambienti con una notevole biodiversità che possono essere preservati grazie al pascolo; la gestione ecologica delle zone umide della palude di Gémilly e del bacino del lago d'Annecy. Nessuna azione sembra essere dedicata all'adattamento ai cambiamenti climatici.

16. Il caso Italiano

16.1 Il livello nazionale: la Strategia e il Piano nazionale di adattamento al cambiamento climatico

Con la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC), (decreto direttoriale n.86/2015), l'Italia ha elaborato una visione nazionale su come affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, comprese le variazioni climatiche e gli eventi meteo-climatici estremi, individuando un set di azioni e indirizzi per farvi fronte, affinché attraverso l'attuazione di tali azioni/indirizzi (o parte di essi) sia possibile ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici. Ai fini dell'attuazione della SNAC, a partire dal 2016 è stata avviata dal Ministero dell'Ambiente l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC). Nel 2017 è stata pubblicata in consultazione pubblica una prima versione del PNACC, che offre una consistente base di analisi climatiche e territoriali, di impatti e rischi attesi per i settori chiave identificati nella Strategia Nazionale di Adattamento, e in risposta a questi impatti propone azioni di adattamento giudicate preferibili. Per ogni azione individuata, il Piano evidenzia gli enti di riferimento, le tempistiche per l'implementazione e gli indicatori per il monitoraggio dell'avanzamento e per la valutazione dell'efficacia. Il PNACC è quindi uno strumento di supporto alle istituzioni nazionali, regionali e locali per individuare e selezionare le azioni di adattamento più efficaci nelle diverse aree climatiche stabilite, in relazione alle criticità che maggiormente le connotano. Ciò al fine di integrare i criteri di adattamento nelle procedure e negli strumenti di pianificazione e gestione già esistenti.

16.1.1 Struttura del PNACC

Macroregioni climatiche omogenee e aree climatiche omogenee

L'analisi delle condizioni climatiche del territorio nazionale, effettuata attraverso la metodologia della cluster analysis applicata ad un set di indicatori climatici, ha consentito la zonazione del territorio nazionale in macroregioni climatiche omogenee, ovvero porzioni di territorio aventi condizioni climatiche simili nell'arco di osservazione 1981-2010: 6 per le aree terrestri e 2 per le aree marine. Una successiva applicazione della cluster analysis ha permesso di definire la

zonazione delle anomalie per le proiezioni climatiche future, ottenute come differenza tra i valori medi degli indicatori nel periodo futuro 2021-2050 e quello di riferimento 1981-2010. La zonazione climatica delle anomalie ha individuato 5 cluster di anomalie per le aree terrestri e 3 per le aree marine. Dall'intersezione delle macroregioni climatiche omogenee identificate con l'analisi del clima attuale e i cluster delle anomalie sono state definite le aree climatiche omogenee: aree del territorio nazionale con uguale condizione climatica attuale e stessa proiezione climatica di anomalia futura.

Propensione al rischio e impatti e vulnerabilità settoriali

La valutazione della propensione al rischio associata al cambiamento climatico è stata effettuata nel PNACC a livello provinciale, attraverso la combinazione delle tre componenti fondamentali (pericolosità, esposizione e vulnerabilità), con la capacità adattiva. L'indice di rischio calcolato considera: la pericolosità, l'esposizione e la sensitività e la capacità di adattamento. In questo schema, la vulnerabilità è determinata:

- dagli indicatori territoriali (spazialmente distribuiti) che rilevano oltre all'esposizione anche la maggiore o minore propensione al danno e quindi la sensitività (es. caratteristiche fisiche, geologiche e di uso del suolo);
- dalla capacità di adattamento, misurata dagli indicatori su scala provinciale, riguardo la maggiore o minore capacità del territorio di fronteggiare il cambiamento climatico.

La valutazione delle componenti della propensione al rischio climatico è stata successivamente declinata nei singoli settori socio-economici e ambientali individuati, al fine di evidenziare i possibili impatti positivi e negativi attesi per ciascun settore nelle diverse macroregioni.

Azioni di adattamento

Le valutazioni degli impatti potenziali per settore e della propensione al rischio hanno fornito la base per l'individuazione di 356 azioni di adattamento. Di queste azioni, il PNACC propone diverse scale di preferibilità: quelle a preferibilità alta e medio-alta sono da un lato azioni di tipo soft, cioè propedeutiche all'adattamento, che hanno una valenza che trascende la scala geografica di applicazione, dall'altro azioni di tipo infrastrutturale (grey) ed

ecosistemico (green) che assumono delle specificità più territoriali. Il Piano evidenzia come la scelta delle azioni a scala locale, seppur coerente con le analisi e le valutazioni fatte all'interno del Piano Nazionale, dovrà essere il frutto di valutazioni politiche e strategiche basate sugli obiettivi di sviluppo del territorio stesso.

16.2 Gli approcci regionali

A un anno dall'approvazione e adozione della SNAC, alcune Regioni sembrano già aver acquisito consapevolezza della problematica avviando in molti casi iniziative per la predisposizione di piani e strategie. Tuttavia, come si può evincere dalla Figura 36, la situazione resta eterogenea a causa delle autonomie regionali che caratterizzano il sistema istituzionale italiano (ISPRA, 2017).

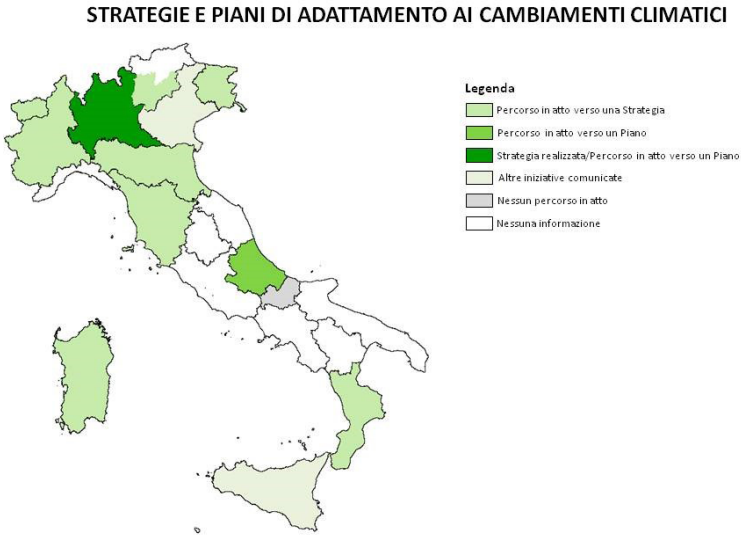


Figura 36. Quadro a livello regionale delle strategie e piani di adattamento ai cambiamenti climatici in Italia (Ispra, 2017)

La Regione Lombardia è certamente l'amministrazione italiana pioniera sul tema dell'adattamento; ha già approvato la propria Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici nel 2014 e avviato il processo per la predisposizione di un piano di azione regionale. Nella maggior parte delle regioni, invece, il percorso per l'approvazione di una Strategia regionale è ancora in atto, come nel caso del Piemonte.

16.3 La situazione del Piemonte e della Zona Omogenea del Pinerolese

Con D.g.r. n. 24-5295/2017, la Regione Piemonte ha indicato il percorso attraverso cui predisporre e realizzare la sua Strategia Regionale sui Cambiamenti Climatici, con il fine di orientare le diverse politiche di Piani e Programmi di settore ad obiettivi strategici ad incidere sia sulle cause sia sugli effetti del cambiamento climatico. Il lavoro di stesura della SRACC si sta concretizzando attraverso la costituzione di una Cabina di Regia/gruppo di lavoro interdirezionale con il compito di raccordo interno per la stesura del documento, ma anche in grado di avviare un percorso di coinvolgimento dei portatori di interesse nella condivisione e attuazione della Strategia stessa. Le prime ipotesi di lavoro non prevedono la stesura di un Piano di Adattamento specifico, ma piuttosto la predisposizione di un documento di Strategia che contenga elementi in grado di orientare le azioni di adattamento all'interno delle pianificazioni settoriali. L'idea è quella di intraprendere attraverso la SRACC un'azione di aggiornamento della pianificazione regionale settoriale con misure specifiche di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico. Questa impostazione potrebbe, da un lato, agevolare e snellire le procedure per la messa in campo delle azioni, dall'altro rafforzare gli strumenti di pianificazione già vigenti che in molto casi già concorrono, senza esplicitarlo, a iniziative di adattamento al cambiamento climatico. In questo paragrafo vengono allora prese in considerazione la pianificazione territoriale e urbanistica e la pianificazione settoriale in Piemonte, al fine di andare a individuare gli strumenti di pianificazione vigenti che possono far parte di questo processo di rafforzamento della SRACC. Per i diversi livelli istituzionali, sono analizzati gli obiettivi generali e le eventuali specifiche degli strumenti di pianificazione che collaborano, o possono collaborare, alle politiche di

adattamento climatico. Sono presi in considerazione i piani sia previsti per legge che di natura volontaristica che ricadono sul territorio del Pinerolese.
In Piemonte, il sistema di riferimento normativo e gli strumenti di pianificazione di livello regionale sono stati recentemente oggetto di importanti mutamenti nella L.R. n.3/2013 "Modifiche alla legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 (Tutela ed uso del suolo) e ad altre disposizioni regionali in materia di urbanistica ed edilizia". La legge ridefinisce il sistema di riferimento per il processo di pianificazione ai vari livelli amministrativi, raccordando le diverse discipline di settore. In primis, in base alla normativa nazionale, sono individuati come soggetti della pianificazione territoriale: la Regione; le province e, ove istituita, la città metropolitana, per quanto attribuito dalle disposizioni in materia di enti locali; i comuni o le forme associative che svolgono la funzione di pianificazione urbanistica. Per quanto riguarda gli strumenti di indirizzo della pianificazione per l'organizzazione e la disciplina d'uso del territorio, l'art. 3 della L.R. 3/2013 prevede:

a) a livello regionale: il principale è il piano territoriale regionale (PTR) che considera il territorio regionale, anche per parti, e ne definisce le strategie e gli obiettivi di sviluppo regionale. Il secondo è il piano paesaggistico regionale (PPR) con specifica considerazione dei valori paesaggistici. All'interno dei due piani alcune misure, anche se non esplicitamente riferite come tali, possono già essere considerate misure di adattamento climatico. In particolare, in entrambi i piani la Regione si impegna a limitare il consumo della risorsa suolo, riconosciuta la sua valenza strategica quale bene finito e non rinnovabile. Allo stesso modo, entrambi i piani sono improntati ai principi di sviluppo sostenibile. Infine, nel PTR l'intera strategia 2 è volta all'efficientamento sull'utilizzo delle risorse naturali.

b) a livello di area metropolitana: il piano territoriale di coordinamento della città metropolitana (PTGM) delinea l'assetto strutturale del territorio e fissa i criteri per la disciplina delle trasformazioni, in conformità agli indirizzi di pianificazione regionale. Poiché la Città Metropolitana è stata istituita solo di recente (L.56/2014), attualmente al PTGM di Torino è assegnata l'efficacia, a tutti gli effetti, del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della ex Provincia di Torino (PTCP2) del 2011. Anche in questo piano, l'adattamento non è trattato esplicitamente ma viene affrontato in termini di sostenibilità e di

consumo di suolo.

c) a livello comunale: il Piano Regolatore Generale (PRG) definisce l'uso dei suoli e l'attività edificatoria del territorio del singolo comune, o del territorio di più comuni se riuniti in forme associate. Al piano è inoltre assegnata la definizione e applicazione degli standard di qualità urbana e territoriale e la programmazione dei servizi locali.

Guardando alla pianificazione settoriale è bene ricordare come, spesso, i piani settoriali hanno tra i loro obiettivi la prevenzione e la gestione delle conseguenze di eventi estremi di diversa natura. In questo contesto gli scenari di cambiamento climatico possono comportare un aggravio degli impatti e necessiteranno pertanto, sempre più, di una maggiore attenzione alle misure di prevenzione e adattamento al cambiamento climatico. Il piano settoriale di maggiore rilevanza per la stabilità dei territori è il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Il PAI disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica, attraverso l'individuazione delle linee generali di assetto idraulico ed idrogeologico. Si applica alla scala di bacino idrografico e, pertanto, può anche interessare la scala sovraregionale. È spesso definito un piano-processo in quanto sollecita la continua verifica del quadro dei dissesti; inoltre le sue disposizioni sono prescrittive per tutti i piani sotto ordinati che si devono adeguare, permettendo quindi un costante aggiornamento dei piani comuni anche in assenza di un nuovo strumento urbanistico. Altra famiglia di piani settoriali che forniscono una conoscenza approfondita dell'assetto del territorio, delle sue tendenze evolutive e delle condizioni di criticità sono gli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile. I piani sono redatti principalmente a livello comunale e intercomunale, ma a livello regionale e metropolitano sono fornire le Linee Guida per la redazione dei Piani Comunali. A livello di città metropolitana il piano si compone di due documenti: il piano provinciale di emergenza (PPE) e il programma provinciale di previsione e prevenzione dei rischi (PPPP)[9]. Sia il PPE che i Piani di Protezione Civile Comunali o Intercomunali (PPCC) hanno natura organizzativa, pertanto evidenziano: tutte le risorse materiali disponibili sul territorio; le criticità delineando i principali scenari di calamità; le procedure;

9. in entrambi i casi sono stati recepiti i piani elaborati dalla precedente Provincia di Torino

le attività di volontariato e le esercitazioni e le occasioni di formazione svolte in fase di prevenzione. Ad oggi, però, le linee guida non obbligano a considerare negli scenari di calamità anche gli scenari di cambiamento climatico. Anche il tema delle infrastrutture e della mobilità può essere considerato di interesse. I principali piani di riferimento sono i piani della Mobilità e dei Trasporti, obbligatori a livello regionale e metropolitano. A questi si affiancano a livello comunale i Piani Urbani della Mobilità (PUMS, obbligatori, per le Città metropolitane ed i Comuni con più di 100.000 abitanti) e i Piani Urbani del Traffico (obbligatori per i comuni con più di 30.000 ab.). Nel nuovo Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti (dcr n.256-2458/ 2018) il tema dell'adattamento è presente in maniera esplicita: la strategia "E. Ridurre i rischi per l'ambiente e sostenere scelte energetiche a minor impatto in tutto il ciclo di vita dei mezzi e delle infrastrutture". Anche per quanto riguarda la gestione forestale, il Piano Forestale Regionale (PFR) tratta esplicitamente il tema in più punti, sia nel quadro conoscitivo in termini di impatti sia nelle azioni in termini di sostenibilità della filiera. Il tema è trattato anche nel Quadro Ambientale, con la previsione di uno specifico monitoraggio sugli effetti del CC e sulla predisposizione di linee guida per i crediti di carbonio. A livello sovralocale il PFR definisce 47 aree forestali (34 in aree a prevalenza montana e 13 in pianura e collina) definite sulla base di limiti morfologici, amministrativi e in base alla dimensione media. Queste aree devono redigere i Piani Forestali Territoriali (PFT) finalizzati alla valorizzazione polifunzionale delle foreste e dei pascoli, determinando le destinazioni d'uso delle superficie boscate e le relative forme di governo e trattamento, nonché le priorità d'intervento. I PFT comprendono aree sia di proprietà pubblica che privata e devono essere sottoposti ad aggiornamento almeno ogni quindici anni. Infine, una delle tematiche su cui i diversi livelli stanno lavorando maggiormente è quella energetica. A livello regionale è redatto il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR). Il nuovo PEAR non ha ancora concluso l'iter di adozione ma già nel piano precedente (2004) si prevedeva una sezione sul contributo del Piano per il conseguimento degli obiettivi di Kyoto. La politica energetica regionale è allineata all'obiettivo di riduzione dei gas serra attraverso strategie di incentivo all'efficienza energetica, allo sviluppo delle fonti rinnovabili e al contenimento dei consumi. Il piano coinvolge non solo la produzione di energia elettrica ma anche azioni

sulla mobilità sostenibile. A livello di Città Metropolitana viene redatto il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, l'ultimo è stato approvato nel gennaio 2014 con un orizzonte temporale al 2020. A questo livello il comparto su cui è rivolta la maggiore attenzione è quello edilizio, in particolare riferimento sia al settore residenziale sia a quello pubblico. Tra gli obiettivi si prevede una riduzione dei consumi energetici di circa il 24% rispetto all'andamento tendenziale, un contributo delle fonti energetiche rinnovabili negli usi finali di energia variabile tra il 18% e il 21% e una riduzione delle emissioni di CO2 rispetto ai valori del 1990 di circa il 42%. Anche a livello locale esistono dei piani riguardanti il tema. Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), meglio conosciuto come Patto dei sindaci, è un'iniziativa europea che vede coinvolte le autorità locali e regionali per aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nei loro territori. I firmatari del Patto dei sindaci si impegnano a sviluppare un Piano d'azione per l'energia sostenibile entro l'anno successivo alla data di adesione all'iniziativa. Regione e Città Metropolitana di Torino hanno già aderito in qualità di Strutture di Coordinamento all'iniziativa, tuttavia, questi tipi di piano, che non hanno natura obbligatoria, ad oggi, nella Città Metropolitana di Torino, sono principalmente adottati da comuni di pianura e di bassa valle. Nella zona del Pinerolese ha aderito al Patto dei Sindaci e ha già approvato il suo Piano solo il Comune di Pomaretto, mentre gli altri comuni non sembrano interessati all'iniziativa. In ambito energetico, è invece obbligatorio il Piano Regolatore per l'Illuminazione Comunale (PRIC), per la gestione e la manutenzione dell'illuminazione pubblica. I piani raramente fanno esplicito riferimento all'adattamento climatico ma nella maggior parte dei casi le azioni sono rivolte al risanamento degli impianti esistenti e alle modalità di intervento per i nuovi impianti, per una maggiore efficienza energetica.

17. Riferimenti bibliografici

- Abegg, B., Agrawala, S., Crick, F., & de Montfalcon, A. (2007). Climate change impacts and adaptation in winter tourism. In: Agrawala, S. (ed.), *Climate change in the European Alps: Adapting winter tourism and natural hazards management*. Pp. 25-58.
- AdaptAlp. (2011). *Comment maîtriser les effets du changement climatique sur les risques naturels dans les Alpes*. Common Strategic Paper.
- ARPA Piemonte. (2017). *Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte*
- Auer, I., Böhm, R., Jurkovic, A., Lipa, W., Orlik, A., Potzmann, R., ... & Jones, P. (2007). HISTALP—historical instrumental climatological surface time series of the Greater Alpine Region. *International journal of climatology*, 27(1), 17-46.
- Bertrand, F. (2017). Déclinaison territoriale et existence de l'adaptation aux échelles locales. In: *L'adaptation au changement climatique: une question de sociétés*. Paris, pp. 275–282.
- Chaix, C. (2018, mars). Bilan climatique hiver 2017-2018. http://www.mdp73.fr/index.php/10-les-observatoires/observatoire-savoyard-du-changement-climatique/20-les-bilans-climatiques-de-l-observatoire
- Chambéry métropole - mission développement durable. (2016). *Territoire à énergie positive - La transition énergétique sur le territoire des agglomérations de Chambéry et d'Annecy et du Parc naturel régional du massif des Bauges*. http://www.parcdesbauges.com/images/contenus/agir/que-fait-parc/developper-territoire/energie-eco-construct-mobil/tepos/20161125_dossier_presentation_TEPOS.pdf
- CGI-CNR (1961a) - *Catasto dei Ghiacciai Italiani, Anno Geofisico Internazionale 1957-1958*. Ghiacciai del Piemonte. Comitato Glaciologico Italiano & Consiglio Nazionale delle Ricerche, Torino, vol. 2, 324 pp.
- Communauté de communes Cœur de Savoie. (2016). *Territoire à énergie positive : Un programme ambitieux pour un territoire audacieux. Montmélian*.
- DREAL Auvergne-Rhône-Alpes. (2018). Situation hydrologique - Station : Reyvroz [bioge] (V0334010) - Cours d'eau : La Dranse. https://www.rdbrmc.com/hydroreel2/station.php?codestation=1062

- Durand, Y., Giraud, G., Laternser, M., Etchevers, P., Mérindol, L., & Lesaffre, B. (2009a). Reanalysis of 47 years of climate in the French Alps (1958–2005): climatology and trends for snow cover. *Journal of applied meteorology and climatology*, *48*(12), 2487-2512.
- Durand, Y., Laternser, M., Giraud, G., Etchevers, P., Lesaffre, B., & Mérindol, L. (2009b). Reanalysis of 44 yr of climate in the French Alps (1958–2002): methodology, model validation, climatology, and trends for air temperature and precipitation. *Journal of Applied Meteorology and Climatology, 48*(3), 429-449.
- EEA. (2009a). Regional Climate Change and Adaptation: The Alps Facing the Challenge of Changing Water Resources.
- EEA. (2009b). Signaux de l'AEE 2009, T*hèmes Environnementaux Clés Pour l'Europe*. In: European Environment Agency, *Regional climate change and adaptation, The Alps facing the challenge of changing water resources.* Copenhagen, Denmark.
- Epode, Blezat, Agrestis, Cicl, Nicot, & CDMF. (2017). *Plan Local d'urbanisme intercommunal CCHC - Rapport de présentation Tome 1* (p. 106).
- European Environment Agency – EEA. (2017a). Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, an indicator-based report. No 1/2017.
- Flury, C., Huber, R., & Tasser, E. (2013). Future of mountain agriculture in the Alps. *In The Future of Mountain Agriculture* (pp. 105-126). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Global Carbon Atlas. http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions ultimo accesso 20/07/2018
- Gobiet, A., Kotlarski, S., Beniston, M., Heinrich, G., Rajczak, J., & Stoffel, M. (2014). 21st century climate change in the European Alps—a review. *Science of the Total Environment*, *493*, 1138-1151.
- Groupe d'Action Locale du Chablais. (2015). L'innovation au service de la ressource forestière - Programme LEADER 2014-2020 - Réponse à l'appel à manifestation d'intérêt (p. 74). Thonon-les-Bains: SIAC. https://www.siac-chablais.fr/documentation/leader-1/candidature-leader-20172020/925-01-dossier-de-candidature-leader-2014-2020/file
- Hubert, P., Marin, E., Meybeck, M., Olive, P., & Siwertz, E. (1969). Aspects hydrologique, géochimique et sédimentologique de la crue exceptionnelle

de la Dranse du Chablais du 22 Septembre 1968. Archives des Sciences, 22(3), 581-604.
- IPCC. (2014) [Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., ... & Midgley, P. M.]. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 1535 pp. doi:10.1017/CBO9781107415324.
- ISPRA. (2017). *Stato dell'Ambiente 2017* (Vol. 77). Roma: ISPRA. Retrieved from http://www.isprambiente.gov.it/files2018/pubblicazioni/stato-ambiente/annuario/Stato_ambiente_77_2017.pdf
- Jacob, D.; Göttel, H.; Kotlarski, S. & Lorenz, P. (2007). *Mögliche Klimaänderungen im Alpenraum'*. In: Bundesumweltministerium (Ed.): *Klimawandel in den Alpen: Fakten — Folgen — Anpassung*, pp. 22–27.
- Kernan, M., Battarbee, R. W., & Moss, B. R. (Eds.). (2011). *Climate change impacts on freshwater ecosystems*. John Wiley & Sons.
- Lappalainen, J., & Tarkan, A. S. (2007). Latitudinal gradients in onset date, onset temperature and duration of spawning of roach. *Journal of Fish Biology, 70*(2), 441-450.
- Lautenschlager, M., Keuler, K., Wunram, C., Keup-Thiel, E., Schubert, M., Will, A., ... & Boehm, U. (2008). Climate simulation with CLM, Climate of the 20th century, Data Stream 3: European region MPI-M/MaD. *World Data Center for Climate*.
- Lawler, J. J. (2009). Climate Change Adaptation Strategies for Resource Management and Conservation Planning. *The Year in Ecology and Conservation Biology, 1162*, 79-98.
- Musco, F., & Fregolent, L. (2014). *Pianificazione urbanistica e clima urbano. Manuale per la riduzione dei fenomeni di isola di calore urbano*. Padova: Il Poligrafo.
- ORECC Auvergne-Rhône-Alpes. (2017). *Changement climatique et tourisme en Auvergne-Rhône-Alpes - Températures, enneigement et fréquentation des domaines skiables* (p. 31). http://orecc.auvergnerhonealpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/orecc/Documents/Donnees_territoriales/Indicateurs/ORECC_2017_IND_TOUR__1_2_Fiche_Temp_Neige_vff.pdf

- ORECC Auvergne-Rhône-Alpes. (2018a). *Le changement climatique en Auvergne-Rhône-Alpes Profil climat territorial - Territoire : CA Thonon Agglomération* (p. 10). http://orecc.auvergnerhonealpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/orecc/Documents/Donnees_territoriales/Profils_EPCI/Fiche_CA_Thonon_Agglomeration.pdf
- ORECC Auvergne-Rhône-Alpes. (2018b). *Le changement climatique en Auvergne-Rhône-Alpes Profil climat territorial - Territoire : CC Pays d'Évian Vallée d'Abondance* (p. 10). http://orecc.auvergnerhonealpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/orecc/Documents/Donnees_territoriales/Profils_EPCI/Fiche_CC_Pays_d_Evian_Vallee_d_Abondance.pdf
- Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (2007). Changements climatiques dans les Alpes européennes: Adapter le tourisme d'hiver et la gestion des risques naturels. Rapport, 140 pp.
- Parc Naturel Régional (PNR) du massif des Bauges. (2014). *Plan Climat Energie Territoire. Livre blanc*. Rapport, 99 p.
- PARN. (2017). Lettre d'information «Alpes-Climat-Risques», 6, Juillet 2017, 26 pp.
- PARN. (2018). Actes du séminaire transversal Science-Décision-Action: «L'enclavement des vallées alpines par les risques naturels», http://risknat.org/seminaire- enclavement-des-vallees-alpines-par-les-risques-naturels/
- Philipona, R. (2013). Greenhouse warming and solar brightening in and around the Alps. *International Journal of Climatology, 33*(6), 1530-1537.
- PLANALP. (2012). *Alpine strategy for adaptation to climate change in the field of natural hazards*. Plateforme Risques naturels de la Convention Alpine, Berne.
- PNR du Massif des Bauges. (2006a). *Nouvelle Charte 2007-2019 - Rapport d'orientations opérationnelles*. http://www.parcdesbauges.com/images/contenus/mediatheque/votre_parc/PNRMB%20Charte%202007_2019%20Rap%20Orient%20operationnelles.pdf
- PNR du Massif des Bauges. (2006b). *Nouvelle Charte 2007-2019 - Rapport d'orientations stratégiques*. http://www.parcdesbauges.com/images/contenus/mediatheque/votre_parc/PNRMB%20Charte%202007_2019%20Rap%20Orient%20strategiques.pdf
- PNR du Massif des Bauges. (2015). *Révision de la candidature Espace*

Valléen - Proposition de nouveaux axes stratégiques. http://www.parcdesbauges.com/images/contenus/mediatheque/tourisme/candidature_espace_v_101115.pdf

- Provincia di Torino. (2011). Piano territoriale di coordinamento Provinciale.
- Prudent-Richard, G., Gillet, M., Vengeon, J.M., Descotes-Genon, S., Einhorn, B., Bourjot, L., ... & Marcelpoil, E. (2008), *Changement climatiques dans les Alpes : Impacts et risques naturels*. Rapport Technique N°1, ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique), Pôle Grenoblois d'études et de recherche pour la prévention des Risques Naturels (PGRN), Région Rhône-Alpes, 100 pp.
- RAEE, & CCHC. (2015). *La chaine d'impacts associés au changement climatique sur le territoire de la CCHC*.
- Schöner, W., Auer, I., & Böhm, R. (2009). Long term trend of snow depth at Sonnblick (Austrian Alps) and its relation to cliate change. *Hydrological Processes, 23*(7), 1052-1063.
- Scolozzi, R., Morri, E., & Santolini, R. (2012). Delphi-based change assessment in ecosystem service values to support strategic spatial planning in Italian landscapes. *Ecological Indicators, 21*, 134-144.
- SIAC. (2016b, juin). *Les collectivités membres du SIAC au 01/01/2017*. https://siac-chablais.fr/documentation/siac-administration-generale/statuts-et-perimetre/565-carte-des-collectivites-membres-du-siac/file
- SIAC. (2017c). *Projet de contrat de rivière des Dranses / Est lémanique 2017-2022 - Fasicule B - Etat des lieux et diagnostic* (p. 126). Thonon-les-Bains. https://www.siac-chablais.fr/documentation/contrat-de-rivieres/dossier-du-contrat-de-rivieres-des-dranses-et-de-l-est-lemanique/1375-dossier-definitif-contrat-de-rivieres-fascicule-b-etat-des-lieux-et-diagnostic/file
- Verfaillie, D., Lafaysse, M., Déqué, M., Eckert, N., Lejeune, Y., & Morin, S. (2017). Multi-components ensembles of future meteorological and natural snow conditions in the Northern French Alps. T*he Cryosphere Discussions*, 1-36.
- Vitali, V., Büntgen, U., & Bauhus, J. (2017). Silver fir and Douglas fir are more tolerant to extreme droughts than Norway spruce in south-western Germany. *Global change biology. 23,* 5108–5119
- World Meteorological Organization. (2017). *Greenhouse Gas Bulletin*, 2017. https://library.wmo.int/opac /doc_num.php?explnum_id=4022

AGATE, AGENCE ALPINE DES TERRITOIRES:
Capofila del progetto

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

UGA / envirhonalp / 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

CMTo:
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

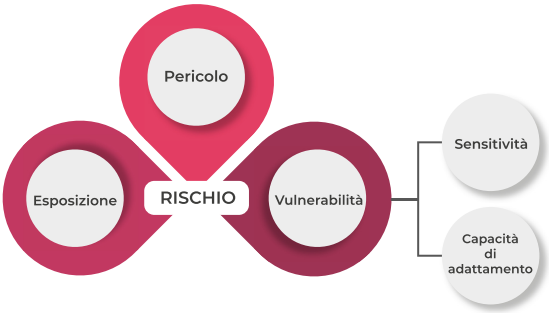
www.linkedin.com/company/18367053

Interreg
ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

ADAPTATION ET RÉSILIENCE DES TERRITOIRES ALPINS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE
ARTACLIM
ADATTAMENTO E RESILIENZA DEI TERRITORI ALPINI DI FRONTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Gli indicatori Artaclim per l'adattamento ai Cambiamenti Climatici



2

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 2
Contenuti a cura di: iiSBE Italia R&D e AGATE.
Editing e layout grafico: iiSBE Italia R&D – ESDesigner
Pubblicato: giugno 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.

Indice

INTRODUZIONE

CAPITOLO 1 – Approccio metodologico e fasi di definizione del Generic Framework in Italia
Paragrafo 1.1 Quadro di riferimento per la definizione degli indicatori ARTACLIM
Paragrafo 1.2- Feedback emersi durante gli incontri nei territori

CAPITOLO 2 – L'approccio metodologico e le fasi di definizione del set di indicatori in Francia
Paragrafo 2.1 Metodologia e raccomandazioni per gli utenti sulla selezione degli indicatori per i territori
Paragrafo 2.2 - Comprensione delle esigenze dei territori

CAPITOLO 3 - Generic Framework e Protocolli ARTACLIM
Paragrafo 3.1 - La struttura dei Generic Framework ARTACLIM
Paragrafo 3.2 - La generazione di un Protocollo di valutazione, il processo di valutazione e i risultati
Paragrafo 3.3 – Schema della distribuzione numerica degli indicatori (tipo di indicatore)

CAPITOLO 4 – Scelta del core set (indicatori chiave comuni) e applicazione alla ZOP

CAPITOLO 5 - Selezione del set di indicatori da applicare ai territori
Paragrafo 5.1 - PNR del Massif des Bauges
Paragrafo 5.2 - CC Haut-Chablais

CAPITOLO 6 - L'utilizzo degli indicatori per lo sviluppo di strumenti software a supporto dei piani e delle strategie del territorio

CONCLUSIONI

Introduzione

Come evoca il titolo stesso del Booklet 2 “Gli indicatori Artaclim per l’adattamento ai Cambiamenti Climatici”, l’argomento cardine sul quale è incentrato il testo riguarda gli indicatori individuati e sviluppati nel progetto.

Preambolo imprescindibile è rappresentato dalla descrizione del quadro di riferimento e dall’approccio metodologico che hanno portato alla definizione degli indicatori ARTACLIM. Il documento cardine attorno al quale è stata definita la matrice strutturale e il set di indicatori del Generic Framework ARTACLIM è il 5° rapporto di valutazione prodotto dall’IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) del 2014 (WGII AR5), il quale, come ampiamente descritto nel I° capitolo, si prefigge il compito di valutare l’informazione disponibile nei campi scientifico, tecnico e socio-economico legati ai cambiamenti climatici, ai loro possibili impatti e alle opzioni di adattamento e di mitigazione. Il fulcro è certamente il rischio climatico, derivante dall’interazione tra vulnerabilità, esposizione e pericolo, aspetto centrale dei processi decisionali nel contesto del cambiamento climatico. Grazie a questo imprescindibile lavoro di “ricognizione sul campo” sono stati definiti i set di indicatori ARTACLIM sia nel contesto italiano che in quello francese, chiamati appunto Generic Framework.

Gli indicatori sono stati testati su tre territori, due di appartenenza francese, il Massif des Bauges e l’Haut-Chablais, ed uno italiano, la Zona Omogenea del Pinerolese. Va da sé che ciascun territorio presentasse peculiarità intrinseche e caratteristiche proprie pertanto, in tal senso è stato condotto un successivo lavoro di scrematura degli indicatori fondamentali per ciascuno dei tre territori, arrivando così a definire un cosiddetto “core set” di indicatori più ridotto in termini numerici ma più efficace rispetto alle prerogative di ciascun territorio.

Come dettagliatamente descritto nel Booklet, in questa fase il coinvolgimento attivo dei soggetti che vivono e operano nei tre territori sottoposti ad analisi, quali ad esempio amministratori e tecnici comunali, stakeholder qualificati nello studio dei cambiamenti climatici, è stato di fondamentale importanza nel consolidare il set di indicatori chiave elaborato dal progetto.

Per terminare, l'ultimo capitolo di questo Booklet descrive sinteticamente le potenzialità dell'applicativo web destinato alla valutazione e al monitoraggio della capacità di adattamento di territori e degli insediamenti urbani agli effetti del cambiamento climatico. Questo strumento è infatti, destinato a tecnici e decisori delle amministrazioni locali con la finalità di dotarli di uno strumento efficace a supporto dell'attività di pianificazione territoriale e urbanistica.

1. Approccio metodologico e fasi di definizione del Generic Framework in Italia

1.1 Quadro di riferimento per la definizione degli indicatori ARTACLIM

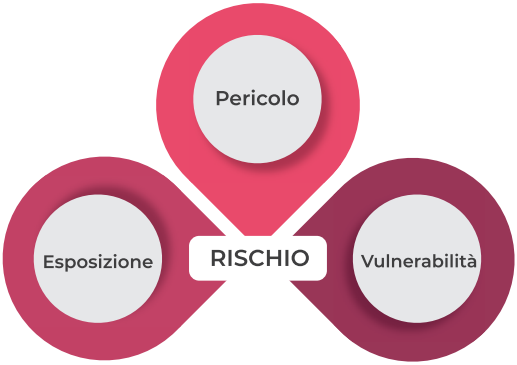
Il documento cardine attorno al quale è stata definita la matrice strutturale del Generic Framework ARTACLIM e il set di indicatori è il **5° rapporto di valutazione prodotto dall'IPCC** (Intergovernmental Panel on Climate Change) del 2014 (WGII AR5), il quale si prefigge il compito di valutare l'informazione disponibile nei campi scientifico, tecnico e socio-economico legati ai cambiamenti climatici, ai loro possibili impatti e alle opzioni di adattamento e di mitigazione. All'interno del documento sono stati analizzati i concetti chiave correlati alla definizione degli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici prioritari.
Una volta definito l'approccio da utilizzare per caratterizzare gli indicatori all'interno di una matrice coerente con quanto stabilito dall'IPCC, si è proceduto alla ricognizione sia nel panorama nazionale che in quello internazionale di documenti ufficiali contenenti set di indicatori correlati ai cambiamenti climatici.

Vengono di seguito riportati i documenti dai quali si è attinto per la selezione dei criteri utili al progetto:

- **Piano Nazionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC);**
- **Piano Territoriale di Coordinamento (PTC);**
- **Piano Strategico Metropolitano (PSM);**
- **Piani d'Ambito;**
- **Piano di Tutela delle Acque (PTA);**
- **Piano Paesaggistico Regionale (PPR);**
- **Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA PIEMONTE);**
- **Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA);**
- **Progetto CESBA ALPS;**
- **Progetto CESBA MED;**
- **Progetto Master Adapt;**

- Agenzia europea dell'ambiente (AEA);
- ISO 37120 "Sustainable development of communities -- Indicators for city services and quality of life";
- SNAI (Strategia Nazionale Aree Interne);

Nel documento prodotto dall'IPCC (WGII AR5), si è analizzato come gli impatti e i rischi legati al cambiamento climatico possono essere ridotti e gestiti attraverso l'adattamento e la mitigazione. Il focus del documento è sul rischio climatico come elemento centrale dei processi decisionali nel contesto del cambiamento climatico.
Il rischio è relativo alla possibilità che si verifichi un impatto del cambiamento climatico. Quest'ultimo consiste nell'effetto degli eventi estremi del clima e dei suoi cambiamenti sui sistemi naturali e umani.
Il rischio climatico risulta dall'interazione tra vulnerabilità, esposizione e pericolo. È il prodotto tra la probabilità che accada un fenomeno naturale potenzialmente pericoloso (pericolosità), la vulnerabilità del territorio colpito e il valore dei beni esposti nel territorio stesso. Il rischio è direttamente proporzionale al danno atteso per l'uomo (inclusi i beni economici e sociali) e l'ambiente.

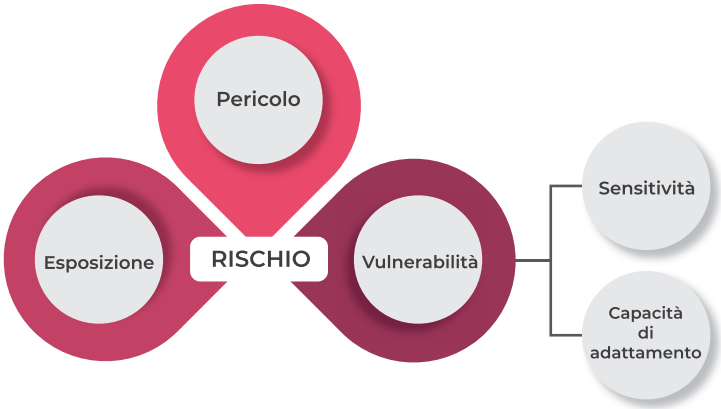


Gli elementi che determinano il rischio possono essere così definiti:

- PERICOLO: è il potenziale verificarsi di eventi fisici associati al clima o a trend o ai loro impatti fisici, che potrebbe causare perdita di vite umane, feriti, o altri impatti sulla salute, così come danni o perdite di proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, fornitura di servizi, ecosistemi, e risorse ambientali;
- ESPOSIZIONE: presenza di persone, mezzi di sussistenza, servizi e risorse ambientali, infrastrutture, beni economici, sociali, culturali, in luoghi che potrebbero essere negativamente colpiti;
- VULNERABILITÀ: è la propensione o predisposizione a subire impatti avversi. La vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi, tra cui la sensitività alle minacce e la capacità di farvi fronte e di adattarsi.

La vulnerabilità al cambiamento climatico di un territorio dipende quindi a sua volta da due elementi:

- LA SENSITIVITÀ: grado in cui un sistema è affetto, sai negativamente sia positivamente, da stimoli di natura climatica;
- LA CAPACITÀ DI ADATTAMENTO: abilità di un sistema di adeguarsi al cambiamento climatico, limitando i danni potenziali, cogliendo le opportunità, o facendo fronte alle conseguenze.



Per ridurre i rischi dovuti al cambiamento climatico in un territorio è necessario lavorare su più piani:

- implementare azioni di adattamento in modo da ridurre il livello di vulnerabilità;
- migliorare la governance e quindi la capacità di risposta attraverso strategie, politiche e piani.

Nel contesto del progetto ARTACLIM sono stati sviluppati **4 set di indicatori** per poter valutare gli elementi che concorrono al rischio a scala territoriale.

In particolare, sono stati definiti set di indicatori per:

1. **indicatori di pressione**, per valutare i pericoli a cui è esposto il territorio;
2. indicatori per misurare il livello di **sensitività**;
3. indicatori per valutare la **capacità di risposta** (governance);
4. indicatori per misurare il livello di **capacità di adattamento**.

Gli indicatori di capacità adattiva valutano il livello di adattamento del territorio in riferimento a un insieme di impatti/pericoli.
Gli indicatori di sensitività valutano la misura in cui un territorio sarà interessato da un rischio climatico.
Gli indicatori di pressione valutano gli eventi estremi e i pericoli (ovvero potenziale verificarsi di un evento fisico naturale o antropico o di un impatto fisico che potrebbe causare danni a persone, cose e/o mezzi) a cui il territorio potrebbe essere soggetto.
Gli indicatori sulla capacità di risposta valutano gli aspetti legati alla governance del territorio, ovvero tutte quelle azioni che applicate al territorio dovrebbero favorirne l'adattamento economico-sociale ed ambientale e di conseguenza dovrebbero aumentare la capacità del sistema di far fronte al cambiamento climatico e agli eventi estremi.

1.2 Feedback emersi durante gli incontri nei territori

Il coinvolgimento attivo dei soggetti che vivono e operano nella Zona Omogenea del Pinerolese, quali ad esempio amministratori e tecnici comunali, insieme con stakeholder qualificati nello studio dei cambiamenti climatici, è stato di fondamentale importanza nel consolidare il set di indicatori elaborato dal progetto. A tal proposito sono stati infatti organizzati 2 sprint workshop tematici tra febbraio e maggio 2019, durante i quali si è proficuamente lavorato all'ottenimento dell'ultima versione del Generic Framework italiano.





A fine giugno 2019 è stato organizzato un ulteriore incontro sul territorio pinerolese avente come obiettivo l'elaborazione di una proposta di selezione di indicatori da applicare agli strumenti di pianificazione urbanistica del territorio coinvolto. I partecipanti hanno fornito attivamente il loro contributo, confrontandosi tra di loro sulle tematiche di specifica competenza, dando inoltre preziose indicazioni circa le categorie prioritarie per la ZOP in riferimento a quelle contenute nel Generic Framework.





A gennaio 2020 infine, si è tenuto un incontro aggiuntivo sul territorio pinerolese aperto agli amministratori ed ai tecnici dei Comuni della Zona Omogenea del Pinerolese, nonché ai professionisti che operano sui temi della pianificazione del territorio e dell'ambiente. Durante il workshop sono state mostrate, nel quadro della Strategia Nazionale sui Cambiamenti Climatici e della costruenda strategia regionale piemontese, le prime strategie di adattamento ai cambiamenti climatici ipotizzate nell'ambito del progetto ARTACLIM. I gruppi di lavoro costituiti hanno fornito interessanti spunti sulle priorità strategiche per la ZOP, individuando le azioni più rilevanti da perseguire.





2. L'approccio metodologico e le fasi di definizione del set di indicatori in Francia

2.1 Metodologia e raccomandazioni per gli utenti sulla selezione degli indicatori per i territori

Il Generic Framework francese.

A partire dal lavoro svolto sulla definizione degli indicatori di vulnerabilità, adattamento e resilienza del Generic Framework in Italia, è stata effettuata una selezione di circa 80 indicatori relativi alle Alpi francesi (Generic Framework francese). Il lavoro di censimento è stato realizzato presso gli osservatori regionali e locali e le organizzazioni incaricate della gestione del clima e delle relative questioni tematiche (silvicoltura, agricoltura, turismo, ecc.). Questo set di indicatori generici ARTACLIM costituisce la base a cui gli utenti possono attingere per elaborare un set personalizzato di indicatori per la gestione dell'adattamento al cambiamento climatico (core set). I due set dei due territori partner vengono descritti nel capitolo 6 del presente documento.

Questo set di indicatori generici costituisce una banca dati a servizio dell'utente. Per ridurre il numero di indicatori a un livello di gestione accessibile e utilizzabile, ovvero il set di indicatori territoriali, proponiamo alcune raccomandazioni derivanti dall'esperienza del progetto. Non riprenderemo qui le definizioni di cui al capitolo precedente.

Raccomandazione agli utenti:

Prima di tutto, è necessario che l'utente si ponga dapprima alcune domande pertinenti sulla natura dell'esigenza di indicatori, ad esempio:
- Per quale(i) scopo(i) devo monitorare gli indicatori del cambiamento climatico?
- in quali ambiti di competenza ho bisogno di indicatori?

- come posso organizzarmi internamente per monitorare questi indicatori senza perdere troppo tempo?

Successivamente, distinguere la necessità in base a due tipi di utilizzo degli indicatori:

- Diagnosi (prima di costruire un piano d'azione, come ad esempio uno studio di vulnerabilità), in cui si trovano indicatori di pressione (clima, rischi...) e alcuni indicatori di adattamento o di sensitività.
- Pilotaggio (sistema di monitoraggio e valutazione, che descrive gli indicatori da monitorare rispetto agli obiettivi prefissati e alle azioni da intraprendere), più focalizzato sulla risposta politica e sulla governance, ma che può anche contenere indicatori di adattamento.

Una collettività potrebbe concentrarsi sul monitoraggio degli indicatori nei propri ambiti di competenza, in particolare qualora si tratti di indicatori relativi alla capacità di adattamento. Tuttavia, i rischi climatici possono comportare conseguenze a cascata, che possono essere evidenziate durante uno studio di vulnerabilità sotto forma di catena di impatti, e che possono giustificare il fatto che, in un approccio trasversale, si cerchi di monitorare una serie di indicatori relativi a diversi ambiti. Ciò consente inoltre di rispondere meglio alla sfida dell'adattamento, che è per sua natura complessa, sistemica e locale.

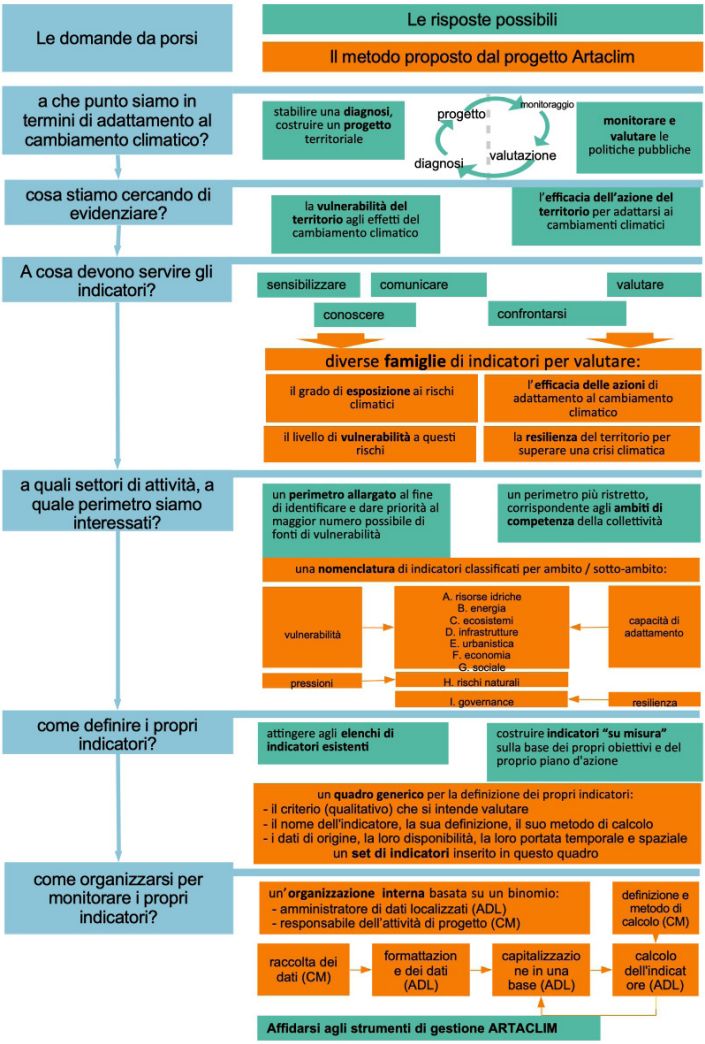
L'uso di indicatori che non sono stati creati per la questione dell'adattamento o del monitoraggio del cambiamento climatico può altresì porre problemi nell'interpretazione dei dati grezzi. Anche se questi ultimi sono convalidati e facili da aggiornare, non vi è alcuna garanzia che l'espressione statistica o grafica sia esplicativa di un fenomeno, effetto o causa (il sistema è estremamente multifattoriale). È richiesta la massima cautela ed è necessario, se non indispensabile, farsi guidare nella convalida dell'utilizzo e dell'interesse dell'indicatore. I partner del progetto ARTACLIM sono a disposizione per organizzare tale supporto.
Per molti tecnici delle collettività, il lavoro di raccolta e monitoraggio degli indicatori è lungo e scoraggiante (si veda il paragrafo successivo). È tuttavia

molto importante impegnarsi nel monitoraggio e

nell'aggiornamento degli indicatori o ottenere l'aiuto di terzi. Tanto più che:
- il set di indicatori selezionati, soprattutto se si tratta di indicatori di capacità di adattamento, è migliore se costruito "su misura" per ogni territorio,
- il monitoraggio degli indicatori rientra nell'iter di sviluppo o di valutazione di una politica pubblica. Deve quindi essere perfettamente integrato nel meccanismo di governance di tale politica pubblica all'interno della collettività, mobilitando eletti e tecnici.
- Gli indicatori rappresentano i supporti oggettivi di una strategia da implementare. La loro utilità è quindi anche pedagogica e il riferimento incrociato di ciò che ognuno di essi esprime in modo indipendente è spesso rivelatore di problematiche attuali o future.

Per aiutare i tecnici e gli eletti a gestire e interpretare gli indicatori di adattamento, il progetto ha elaborato diverse soluzioni di gestione basate sul web che vengono presentate nel booklet n. 6 delle produzioni ARTACLIM. Questi strumenti supportano l'organizzazione interna di una collettività, come presentato nel diagramma di sintesi riportato di seguito, e altri strumenti complementari alla metodologia ARTACLIM.

Selezione e attuazione degli indicatori di adattamento al cambiamento climatico



2.2 Comprensione delle esigenze dei territori

Metodologia utilizzata.

La metodologia sviluppata nei territori francesi per la selezione degli indicatori si è articolata in due fasi

1. Audit sull'esigenza di indicatori nei territori partners (Communauté de Communes du Haut-Chablais, Parc Naturel Régional du Massif des Bauges) e in undici collettività alpine (Grand Annecy, Grand Chambéry, Grenoble-Alpes Métropole, Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise, Parc Naturel Régional de la Chartreuse, Grand Lac, Communauté de Communes Cœur de Savoie, Syndicat du Pays de Maurienne, Communauté de Communes du Grésivaudan, Communauté d'Agglomération Arlysère). L'audit si è svolto attorno a una griglia di interviste in presenza o per telefono.

2. Co-costruzione dei set di indicatori territoriali con i due territori partner. Questo lavoro ha consentito di formalizzare al meglio le aspettative delle collettività e dei tecnici. Tali aspettative riguardano sia la qualità degli indicatori, affinché questi corrispondano perfettamente alle esigenze della collettività, sia la considerazione delle difficoltà che la gestione degli indicatori impone. Questo studio remora-stimolo ci ha permesso di riflettere meglio sulla progettazione degli strumenti di gestione degli indicatori basati sul web presentati nel booklet n. 6.

Le remore espresse.

L'audit rivela una situazione complicata: la maggior parte dei tecnici non utilizza indicatori nel proprio lavoro; non esiste una vera e propria cultura del loro utilizzo e tale situazione non riguarda solo il tema dell'adattamento al cambiamento climatico ma anche le altre politiche pubbliche. Essi evidenziano inoltre la mancanza di tempo e l'assenza di un budget dedicato, nonché il timore di "troppi" indicatori, come il "gasometro", che li spaventano e allontanano.

Esigenza di indicatori tematici specifici.

La prima constatazione dell'audit mostra l'esigenza di indicatori nei settori

del turismo, dell'agricoltura, della silvicoltura e dell'urbanistica. Si tratta delle attività più toccate in questa regione delle Alpi, da cui il desiderio di monitorare la loro evoluzione in relazione al cambiamento climatico.
Anche l'esigenza di indicatori per monitorare l'evoluzione delle riserve e dei consumi idrici emerge in maniera piuttosto chiara. In questo caso, si tratta di avere una visione sia sui periodi di siccità o di carenza d'acqua, sia sui momenti di rischio di straripamento dei fiumi.
La biodiversità e la salute appaiono meno importanti in termini di richiesta di indicatori. La biodiversità è piuttosto una preoccupazione nei parchi naturali, mentre la salute resta un argomento limitato a pochi grandi agglomerati urbani, come ad esempio Grenoble-Alpes Métropole.

Aspettative in termini di facilità d'uso e di gestione:
Accessibilità: gli elementi più importanti emersi dalle interviste sono la disponibilità e l'accessibilità dei dati, che dovrebbero essere facili, veloci e centralizzate. I responsabili delle attività di progetto non abituati a lavorare con gli indicatori non hanno familiarità con le varie fonti possibili, le quali sono molteplici e non semplici da reperire senza comportare perdite di tempo.
Semplice e facile: l'indicatore deve essere semplice, non tecnico, facilmente leggibile e utilizzabile, non troppo complicato, facilmente misurabile, con un aggiornamento dei dati agevole. Tale opinione potrebbe rispecchiare i profili dei responsabili delle attività di progetto, piuttosto generici, che sono chiamati a trattare una grande varietà di argomenti in diversi ambiti non necessariamente di loro preferenza. Anche la mancanza di tempo e di energie da dedicare agli indicatori giustifica tale esigenza.
Comprensibile: l'indicatore dovrebbe avere un significato chiaro per gli eletti e per il pubblico e sostenere le politiche pubbliche. Dovrebbe essere facilmente condivisibile, spiegabile, illustrabile e visualizzabile attraverso diagrammi e grafici, nonché diffondibile. Anche il termine "divulgabile" è stato usato più volte, a dimostrazione della preoccupazione di utilizzare gli indicatori a scopo informativo, di comunicazione e di sensibilizzazione.
Incontestabile: I responsabili delle attività di progetto hanno inoltre ribadito che gli indicatori dovrebbero provenire da fonti conosciute, incontestabili e attendibili. Occorre poter aggiornare le informazioni con sufficiente frequenza.

Tali criteri sono considerati importanti, soprattutto se coloro che si mostrano riluttanti ad agire in favore del clima cercano di mettere in discussione la validità degli indicatori. Sono stati menzionati altri criteri per l'utilizzo degli indicatori, quali la comparabilità con altri, la territorializzazione e la proposta di indicatori in base a una prima analisi, nonché la gratuità, la sostenibilità nel tempo e la correlazione con un'azione operativa.

In media, le undici collettività intervistate tendono a gestire in modo ottimale un set di circa 10-15 indicatori, al fine di mantenere l'attrattiva del lavoro di analisi e di aggiornamento e una più agevole comprensione di ciò che esprimono.

Queste raccomandazioni sono state integrate in particolare nello sviluppo dello strumento "L'assisant de votre politique d'adaptation" (L'assistente della vostra politica di adattamento), in modo che le aspettative degli utenti siano direttamente integrate nella progettazione dello strumento in modalità design di servizio (si veda il booklet n. 6).

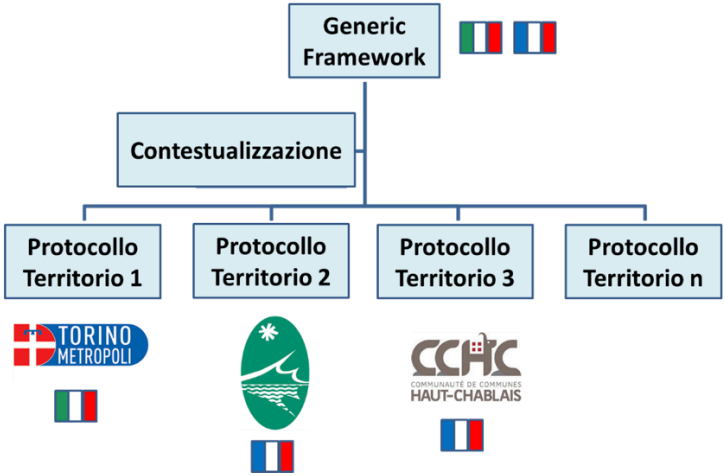
3. Generic Framework e Protocolli ARTACLIM

3.1 - La struttura dei Generic Framework ARTACLIM

Gli indicatori ARTACLIM sono organizzati in 4 sistemi di valutazione multi-criteria chiamati Generic Framework, sviluppati secondo la metodologia "SBE Method" di iiSBE Internazionale. I 4 Generic Framework ARTACLIM sono:

- ARTACLIM Tool "Capacità di adattamento";
- ARTACLIM Tool "Sensitività";
- ARTACLIM Tool "Capacità di risposta";
- ARTACLIM Tool "Pressione".

I Generic Framework sono sistemi multi-criteria universali e generici. La loro funzione è quella di generare, attraverso un processo di contestualizzazione, specifici strumenti di valutazione (Protocolli) aderenti alle peculiarità ed esigenze di ogni territorio. I Protocolli consentono di analizzare le prestazioni dei territori e di assegnare dei punteggi in base all'esito della valutazione. I Generic Framework non possono essere utilizzati senza essere oggetto di una attività di contestualizzazione.
I Generic Framework hanno una natura transnazionale in quanto fungono da "linguaggio comune" per le attività di valutazione. L'impiego di una metodologia comune in grado di generare protocolli contestualizzati consente di favorire lo scambio di buone pratiche e di poter esprimere in maniera compatibile obiettivi misurabili in strategie, politiche e piani a livello nazionale e internazionale.



Generazione di Protocolli a partire dal Generic Framework transnazionale. I risultati prodotti dai diversi Protocolli sono compatibili.

Un Generic Framework è organizzato in moduli ed è caratterizzato da una struttura gerarchica.
Al livello più elevato si trovano le “aree di valutazione” che corrispondono ai macro-temi di valutazione. Le aree di valutazione a loro volta contengono delle “categorie di criteri” che ulteriormente specificano gli ambiti di analisi. All’interno delle categorie si trovano i singoli criteri, a loro volta associati a un indicatore. Quest’ultimo corrisponde a una quantità fisica o a uno scenario qualitativo che permette di verificare la prestazione rispetto al criterio di valutazione. Gli indicatori quantitativi hanno un’unità di misura.

A partire da una serie di documenti ufficiali contenenti set di indicatori correlati ai cambiamenti climatici, sono stati selezionati numerosi criteri, utili a misurare la capacità adattiva, la sensitività e la capacità di risposta di una generica zona omogenea. Si tratta infatti di un numero molto ampio di indicatori che non verrà mai applicato nella sua interezza. Bisogna immaginare questo grande set di indicatori come un vasto catalogo dal quale andare a selezionare solo i

criteri utili a valutare le specificità della zona omogenea rispetto alla quale si deve fare una valutazione.

I 4 set di indicatori ARTACLIM sono organizzati in 9 aree distinte, di seguito elencate:

A. RISORSE IDRICHE
B. ENERGIA
C. ECOSISTEMI
D. INFRASTRUTTURE CRITICHE
E. INSEDIAMENTI URBANI
F. ECONOMIA
G. SOCIETA'
H. DISSESTO E RISCHI NATURALI
I. GOVERNANCE

Ciascuna di queste 9 aree è suddivisa a sua volta in categorie, secondo lo schema riportato di seguito.

CAPACITÀ DI ADATTAMENTO - SENSITIVITÀ

AREA	CATEGORIA
A - RISORSE IDRICHE	A1 - Uso delle risorse idriche A2 - Infrastrutture idriche
B - ENERGIA	B1 - Uso dell'energia B2 - Fonti energetiche alternative B3 - Infrastrutture energetiche
C - ECOSISTEMI	C1 - Biodiversità C2 - Disponibilità (ecosistemica) e qualità delle risorse idriche
D - INFRASTRUTTURE CRITICHE	D1 - Trasporti D2 - Industrie e infrastrutture pericolose D3 - Patrimonio culturale
E - INSEDIAMENTI URBANI	E1 - Consumo del suolo E2 - Comfort termico outdoor E3 - Efficienza del sistema idraulico
F - ECONOMIA	F1 - Settore primario F2 - Settore secondario F3 - Settore terziario
G - SOCIETÀ	G1 - Servizi alla popolazione G2 - Demografia G3 - Salute

PRESSIONE

AREA	CATEGORIA
H - DISSESTO E RISCHI NATURALI	H1 - Alluvioni ed esondazioni H2 - Siccità e desertificazione H3 - Incendi H4 - Dissesto geologico, idrologico, idraulico H5 - Valanghe

CAPACITÀ DI RISPOSTA (GOVERNANCE)

AREA	CATEGORIA
I - GOVERNANCE	I1 - Divulgazione, percezione, consapevolezza, formazione e partecipazione I2 - Monitoraggio, dati e valutazione I3 - Piani, strategie, progetti e programmazioni I4 - Strumenti economici e finanziari I5 - Capitale sociale

In ciascuna categoria è contenuto un numero variabile di indicatori codificati con codice alfanumerico correlato all'area e alla categoria di appartenenza.
Per ciascun indicatore vengono fornite le seguenti informazioni specifiche:
- codice alfanumerico: consente di capire a quale area e a quale categoria appartiene l'indicatore;
- nome del criterio: si intende il parametro di riferimento correlato all'indicatore che si deve calcolare;
- unità di misura: legata al metodo di calcolo, la quale consente di comprendere nell'immediato se si tratta di un indicatore qualitativo o quantitativo;
- pericolo/impatto: da indicazione circa il pericolo correlato all'indicatore e il tipo di impatto che esso genera;
- fonte dati: consente di individuare gli enti dotati di banche dati cui attingere per reperire il dato utile al calcolo dell'indicatore;
- riferimento: da l'indicazione circa l'ente e il documento dai quali è stato estrapolato l'indicatore;
- strumenti: si tratta del riferimento ai piani e/o programmi sui quali può insistere l'indicatore.

Di seguito un esempio esemplificativo di quanto descritto sopra, direttamente estratto dal file Excel del Generic Framework ARTACLIM.

INDICATORI DI PRESTAZIONE (CAPACITA' DI ADATTAMENTO)								
	Code	Criteri	Indicatori	Unità di misura	Pericolo / impatto	Fonte dati	Riferimento	Strumenti
A Risorse idriche								
A1 Uso delle risorse idriche								
	A1.1	Acqua stoccata	Volumi d'acqua invasabili in "grandi" bacini artificiali	m^3	Riduzione della disponibilità della risorsa idrica	Regione Piemonte – Settore dighe	PNACC	Piani d'Ambito (Rif. Ambiti Territoriali Ottimali) Piano tutela delle acque (Disposizione attuative) Programma di Sviluppo Rurale
	A1.2	Stoccaggio della risorsa idrica	Aumento della disponibilità idrica grazie alla presenza di infrastrutture di stoccaggio sul territorio	%	Riduzione della disponibilità di risorsa idrica.	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA	PNACC efficacia	Piano territoriale generale metropolitano Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di gestione delle acque Piano tutela delle acque
A2 Infrastrutture idriche								
	A2.1	Interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua	Numero di interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali e della qualità ecologica in situazioni di variazione dei regimi termo-pluviometrici futuri	n°	Riduzione delle disponibilità di acqua fluviale.	Regione Piemonte Settori Decentrati Opere Pubbliche Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po	PNACC RI004	Piano di assetto idrogeologico Piano di protezione civile Piano di tutela delle acque Piano di gestione delle acque Piano paesaggistico regionale

3.2 La generazione di un Protocollo di valutazione, il processo di valutazione e i risultati

Per generare uno strumento di valutazione (Protocollo) a partire dal Generic Framework è necessario operare un processo di contestualizzazione. Quest'ultimo si svolge in 3 fasi:

1. selezione dei criteri;
2. assegnazione di una scala di prestazione ai criteri selezionati;
3. assegnazione di pesi ai criteri selezionati.

Fase 1 - Selezione dei criteri

Il Generic Framework contiene un esteso numero di criteri e relativi indicatori utili per valutare territori di diversa natura riguardo a tutti i principali temi relativi al cambiamento climatico. Nel momento in cui si predispone un Protocollo di valutazione per un territorio specifico (es. una zona omogenea o una unione di Comuni), si deve procedere alla selezione dei criteri che si intendono integrare nel Protocollo in base alle caratteristiche del territorio e ai temi che si ritengono di maggior rilievo. Questa attività può essere condotta attraverso un processo partecipativo.

Fase 2 – Assegnazione di una scala di prestazione ai criteri selezionati

Il Protocollo di valutazione permette di assegnare un punteggio a ogni criterio in base al valore dell'indicatore. Il punteggio viene assegnato tramite un processo di normalizzazione che rende il valore di tutti gli indicatori adimensionale e scalato nell'intervallo [-1, 5]. Il punteggio -1 rappresenta una prestazione negativa, lo zero la prestazione minima accettabile, il 3 la miglior pratica corrente, il 5 una prestazione superiore alla miglior pratica. Le prestazioni migliori sono associate ai punteggi normalizzati maggiori.

I punteggi normalizzati vengono calcolati a partire dal valore degli indicatori attraverso opportune funzioni, dette funzioni di normalizzazione. Queste modificano il valore dell'indicatore e forniscono in output un punteggio normalizzato tra -1 e 5.

La funzione di normalizzazione, che corrisponde a una scala di prestazione, è definita in modo differente a seconda della tipologia di criteri.

Fase 3 – Assegnazione dei pesi a aree di valutazione, categorie e criteri
Il principio alla base della concezione dei Generic Frameworks è quello per cui ogni territorio necessita di un Protocollo che consenta di definire l'importanza dei criteri di valutazione, in modo da riflettere le priorità e le caratteristiche del contesto.
Per questo motivo, parte del processo di contestualizzazione è l'assegnazione di pesi alle aree di valutazione, categorie e criteri. Tali pesi vengono utilizzati per poter aggregare i punteggi in modo da addivenire a un punteggio globale finale che rappresenta il livello di prestazione del territorio.
Una volta terminata la fase di normalizzazione si dispone di un set di punteggi, ovvero quelli associati ad ogni indicatore, adimensionali e normalizzati nell'intervallo [-1, 5] (vedi descrizione Fase 2). I punteggi normalizzati devono essere, quindi, aggregati al fine di produrre il punteggio finale. La fase di aggregazione avviene in fasi successive, di seguito elencate:

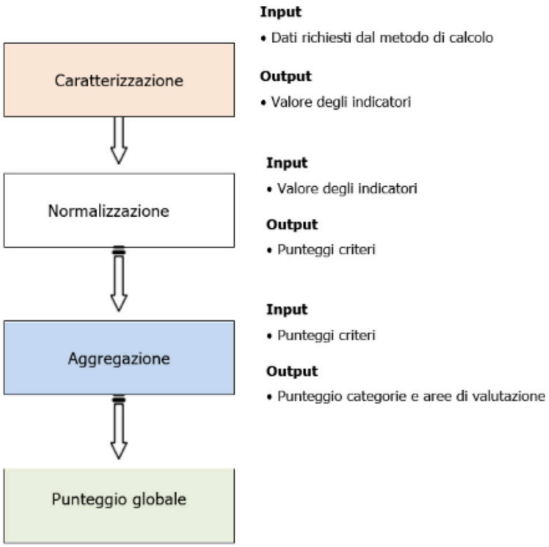
- aggregazione per criteri: i punteggi relativi ai criteri inclusi in una stessa categoria vengono aggregati per produrre un punteggio unico per ciascuna categoria;
- aggregazione per categorie: i punteggi di ciascuna categoria (calcolati nel livello precedente) vengono aggregati per produrre un punteggio unico per ciascuna delle aree di valutazione;
- aggregazione finale: i punteggi relativi aree di valutazione vengono aggregati per produrre il punteggio finale indicativo della performance globale del territorio.

In riferimento alla metodologia descritta precedentemente, l'applicazione di un Protocollo ARTACLIM a un territorio avviene in 3 fasi consecutive.

Nella prima fase, **caratterizzazione**, viene calcolato e verificato il valore degli indicatori associati ai criteri. Il Protocollo prevede per ogni indicatore una specifica metodologia di verifica (es. algoritmi di calcolo) e le fonti di informazione necessarie. I dati di input di questa fase sono le informazioni necessarie alla verifica del valore degli indicatori. Alla fine della fase di caratterizzazione si ottiene un insieme di valori con unità di misura differenti.

Nella seconda fase, **normalizzazione**, i dati di input sono i valori degli indicatori calcolati nella fase di caratterizzazione. I valori degli indicatori vengono processati attraverso le funzioni di normalizzazione, ovvero adimensionalizzati e scalati in un intervallo da -1 a 5. Il risultato finale sarà un insieme di punteggi associati ai criteri di valutazione del Protocollo.

Nella terza fase, **aggregazione**, i dati di input sono i punteggi dei criteri. Attraverso una serie di somme pesata vengono determinati i punteggi delle categorie, delle aree di valutazione e quello globale finale.



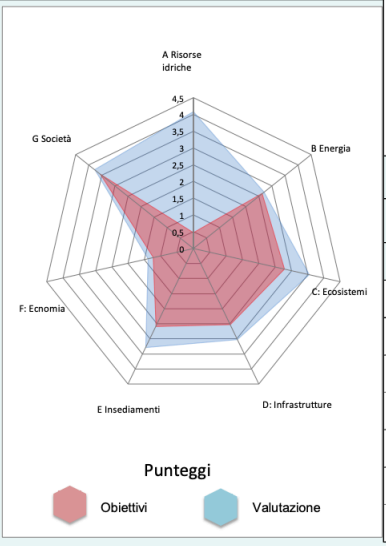
Fasi applicazione di un Protocollo ARTACLIM

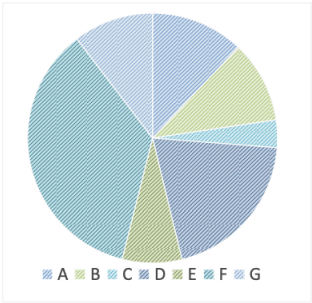
Di seguito, esempio di visualizzazione dei risultati dell'applicazione di un Protocollo ARTACLIM:

ARTACLIM

Valutazione Zona Omogenea Città Metropolitana

ARTACLIM Tool	Capacità Adattamento	1.0





Criteri disponibili	177	Criteri attivi	177
		KPI	10

	Aree di valutazione	Pesi	Punti target	Punti attuale	Delta
A	Risorse idriche	12,0%	0,47	4,08	8,73
B	Energia	10,6%	2,63	2,70	1,03
C	Ecosistemi	3,6%	2,80	3,55	1,27
D	Infrastrutture critiche	20,0%	2,53	3,03	1,19
E	Insediamenti urbani	7,7%	2,59	3,29	1,27
F	Economia	35,7%	1,24	1,39	1,12
G	Società	10,4%	3,55	3,78	1,06
	Punteggio finale	100%	2,26	3,12	1,38

0 = Performance minima; 3 = Buona pratica; 5 = Pratica migliore

3.3 Schema della distribuzione numerica degli indicatori (tipo di indicatore)

La tabella sottostante mostra la distribuzione numerica degli indicatori nei tre macro ambiti di cui si compone il Generic Framework. Come si evince dai totali riportati al fondo, la distribuzione degli indicatori è abbastanza omogenea tra la capacità di adattamento e la sensitività. Un numero più esiguo di indicatori è stato selezionato per il macro ambito della capacità di risposta; questi indicatori fanno infatti interamente riferimento all'area della governance.

AREA	CATEGORIA	Capacità di adattamento	Sensitività	Capacità di risposta
A - Risorse idriche	A1 – Uso delle risorse idriche	2	10	
	A2 – Infrastrutture idriche	5		
B - Energia	B1 – Uso dell'energia	12	9	
	B2 – Fonti energetiche alternative	8		
	B3 – Infrastrutture energetiche	5	1	
C - Ecosistemi	C1 - Biodiversità	12	29	
	C2 - Disponibilità (ecosistemica) e qualità delle risorse idriche		12	
D – Infrastrutture critiche	D1 - Trasporti	3	6	
	D2 - Industrie e infrastrutture pericolose	10		
	D3 – Patrimonio culturale	6		
E – Insediamenti urbani	E1 – Consumo del suolo	9		
	E2 – Comfort termico outdoor	4		
	E3 - Efficienza del sistema idraulico	7		
F - Economia	F1 – Settore primario	12	22	
	F2 – Settore secondario		2	
	F3 – Settore terziario	4	8	
G - Società	G1 – Servizi alla popolazione	3		
	G2 - Demografia		5	
	G3 - Salute		3	
H - Dissesto e rischi naturali	H1 - Alluvioni ed esondazioni	4	2	
	H2 - Siccità e desertificazione	7	3	
	H3 - Incendi	3	2	
	H4 - Dissesto geologico, idrologico, idraulico	8	2	
	H5 - Valanghe	5	1	
I - Governance	I1 - Divulgazione, percezione, consapevolezza, formazione e partecipazione			4
	I2 - Monitoraggio, dati e valutazione			16
	I3 - Piani, strategie, progetti e programmazioni			42
	I4 - Strumenti economici e finanziari			4
	I5 – Capitale sociale			3

4. Scelta del core set (indicatori chiave comuni) e applicazione alla ZOP

Come già ribadito nei capitoli precedenti, il Generic Framework è composto da un numero elevato di indicatori onnicomprensivi degli ambiti sui quali insistono i cambiamenti climatici. Tra i molteplici indicatori selezionati, ne esistono tuttavia alcuni più rilevanti rispetto ad altri per quanto concerne sia gli aspetti che trattano, sia per quelle che sono le peculiarità e le esigenze della Zona Omogenea del Pinerolese. Questo numero ristretto di indicatori chiave prende il nome di “Core Set” e racchiude quei criteri ritenuti imprescindibili per le caratteristiche che valutano e fondamentali per l’applicazione alla ZOP. Gli indicatori del “Core Set” sono 39 e vengono di seguito riportati sotto forma tabellare.

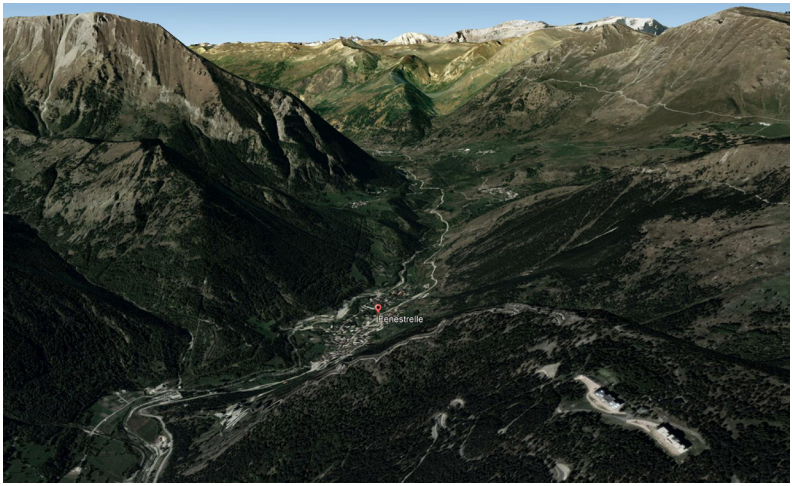
Code	Criteri	Indicatori
A	**Risorse idriche**	
A1	**Uso delle risorse idriche**	
A1.1	Acqua stoccata	Volumi d'acqua invasabili in "grandi" bacini artificiali
B	**Energia**	
B1	**Uso dell'energia**	
B1.1	Variazione del consumo finale energia elettrica - settore residenziale	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per abitante rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
B 1.10	Incremento della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale	Quota edifici in classe energetica superiore a C sul totale degli edifici in classe energetica superiore a C dell'anno precedente
B1.11	Edifici di nuova costruzione climate proofing	Percentuale di edifici di nuova realizzazione con caratteristiche "climate proofing" secondo il Protocollo ITACA Regione Piemonte (progetto Habit.A)
B2	**Fonti energetiche alternative**	
B2.1	Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore residenziale	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore residenziale
B3	**Infrastrutture energetiche**	
B3.2	Diversificazione fonti energia primaria	Quota vettore energetico principale
B3.4	Generazione distribuita	Percentuale di potenza prodotta con elettricità da generazione distribuita sul totale di quella prodotta

C	**Ecosistemi**	
C1	**Biodiversità**	
C1.1	Punti di rifornimento idrico per approvvigionamento mezzi	Numero di punti di rifornimento idrico per approvvigionamento mezzi spegnimento incendi boschivi
C1.3	Agricoltura ad alto valore naturale	N. aziende agricole che hanno aderito a Misure agroambientali del PSR in rapporto al n. aziende agricole totali
C1.4	Siti in Rete Natura 2000	Rapporto tra la superficie dei Siti della Rete Natura 2000 e la superficie totale dell'area di interesse
C1.7	Saliceti e pioppeti ripari	Superficie a saliceti e pioppeti ripari ricadente nelle fasce P2 e P3 del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA)
C1.8	Alneti planiziali e montani	Superficie ad alneti planiziali e montani ricadente nelle fasce P2 e P3 del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA)
C1.9	Impianti di pioppo	Superficie occupata da coltivazioni di pioppo ricadente nelle fasce P2 e P3 del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA)
C1.10	Superfici con misure di adattamento	Superfici dotate di Piani di gestione e/o Misure di conservazione per Siti Rete Natura 2000 e/o Piani d'area con indicazioni utili per la capacità adattiva
C1.11	PSR 2014-2020 - Operazione 10.1.4.1	Superficie coinvolta dalla Misura 10 - Agroambiente - Operazione 10.1.4.1. del PSR 2014-2020 "Conversione di seminativi in foraggere permanenti" ricadente nel territorio comunale
C1.12	PSR 2014-2020 - Sottomisura 8.1	Superficie ammessa a contributo ai sensi della Sottomisura 8.1 del PSR 2014-2020 “Forestazione e imboschimento” ricadente nel territorio comunale
D	**Infrastrutture critiche**	
D1	**Trasporti**	
D1.3	Presenza nella rete stradale di percorsi alternativi a quelli interrotti a causa di un evento calamitoso	Indice di connettività
D2	**Industrie e infrastrutture pericolose**	
D2.4	Localizzazione di attività industriali in aree particolarmente sensibili ai CC	Stabilimenti “Seveso” situati in area non soggetta a rischio di dissesto idrogeologico (n° Seveso in aree non a rischio/n° totale imprese)
D2.8	Costi della manutenzione della rete idrica e fognaria	Investimenti nella manutenzione della rete idrica per ridurre le perdite della rete acquedottistica (mc perdite annua/mc perdita anno precedente)
D3	**Patrimonio culturale**	
D.3.3	Interventi colturali e di piantumazione attenti alle problematiche scenico-paesistiche determinate dal CC	Interventi di piantumazione arboree e arbustive con uso di specie e metodologie atte a adattarsi alle modificazioni del clima in atto e previste (ettari/anno)
D.3.4		Interventi colturali con specie e metodologie atte a adattarsi alle modificazioni del clima in atto e previste (ettari/anno)

D.3.5	Progettazione e realizzazione di OOPP (materiali e tecniche) con attenzione alle problematiche scenico-paesistiche determinate dal CC	Cura degli aspetti scenico-percettivi nella realizzazione di opere ed infrastrutture mirate all'adattamento al CC (Investimento % nella progettazione e realizzazione degli aspetti scenico-percettivi/ investimento totale)
D.3.6		Utilizzo di materiali per il rifacimento delle strade privilegiando quelli che riducono l'assorbimento del calore e che resistono meglio alle sollecitazioni climatiche (km rifatti con criteri CC/km totali)
E	**Insediamenti urbani**	
E1	**Consumo del suolo**	
E1.1	Permeabilità del suolo	Estensione delle superfici permeabili dell'insediamento rispetto alla estensione complessiva dell'insediamento
E1.7	Consumo di suolo irreversibile	Indice del consumo di suolo dovuto ad usi irreversibili
E2	**Comfort termico outdoor**	
E2.3	Raffrescamento evaporativo	Rapporto tra la superficie delle aree in grado di produrre un raffrescamento evaporativo e la superficie dell'insediamento
E3	**Efficienza del sistema idraulico**	
E3.1	Consumo d'acqua globale	Consumo idrico complessivo dell'insediamento in litri/giorno diviso il numero di abitanti
E3.3	Efficienza sistema di distribuzione dell'acqua	Volume dell'acqua fornita meno il volume dell'acqua utilizzata diviso il volume dell'acqua fornita
F	**Economia**	
F1	**Settore primario**	
F1.1	Assicurazione eventi estremi	Numero di imprese con assicurazioni per eventi estremi all'anno
F1.2	Riduzione colture irrigue	Rapporto tra superficie di colture idroesigenti e superficie irrigabile totale
F1.5	Superficie forestale oggetto di pianificazione di terzo livello	Rapporto tra superficie forestale oggetto di pianificazione di terzo livello in cui è preso in considerazione il tema dei cambiamenti climatici e superficie forestale totale
F1.8	PSR 2007-2013 - Azione 125.2	Superficie ammessa a contributo ai sensi dell'Azione 125.2 del PSR 2007-2014 "Gestione delle risorse Irrigue" ricadente nel territorio comunale
F1.9	PSRN 2014-2020 - Efficientamento servizi irrigui	Superficie ammessa a contributo per efficientamento dei servizi irrigui ai sensi del Programma di sviluppo rurale nazionale (PSRN) 2014-2020 ricadente nel territorio comunale
F1.10	PSR 2014-2020 - Azione 10.1.4.2	Superficie ammessa a contributo ai sensi dell'Azione 10.1.4.2 del PSR 2014-2020 "Diversificazione colturale in aziende maidicole" ricadente nel territorio comunale

F3	**Settore terziario**	
F3.1	Adeguatezza del clima all'attrattività turistica di un territorio	Tourism Comfort Index
F3.2	Destagionalizzazione	Flussi turistici invernali/ flussi turistici estivi
F3.3	Durata della stagione sciistica	data apertura / chiusura impianti
G	**Società**	
G1	**Servizi alla popolazione**	
G1.1	Presidi di polizia/ pompieri/servizi di emergenza	Numero di presidi per abitanti
G1.3	Divario digitale - valutare la copertura dei servizi di connessione	Quota di popolazione servita da banda larga da rete fissa o da copertura satellitare

La selezione di questi indicatori chiave è avvenuta grazie a tavoli di lavoro specifici cui hanno partecipato non solo tecnici e professionisti competenti nelle differenti aree delle quali si compone il Generic Framework, ma hanno anche preso parte figure di rilievo della ZOP che ben conoscono le caratteristiche dell'area. La scelta ha riguardato solo gli indicatori contenuti nel macro ambito chiamato "capacità di adattamento", in quanto, contente tutti gli indicatori in grado di fornire un'indicazione in merito al processo di adeguamento al clima che cambia.



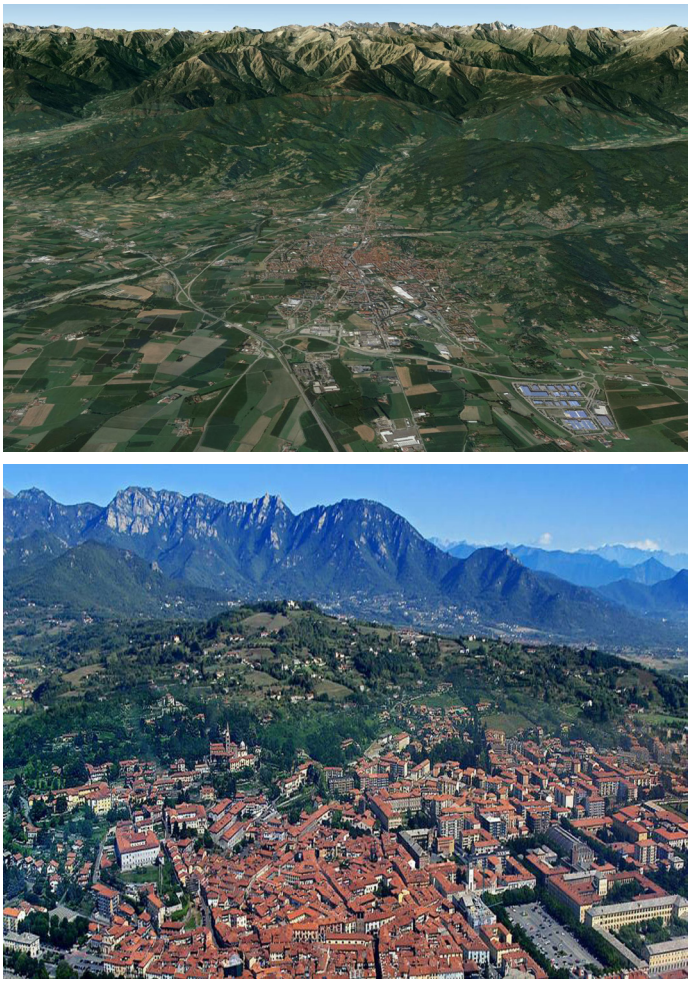


Foto aeree della Zona Omogenea del Pinerolese

5. Selezione dei set di indicatori per i territori francesi

Di seguito vengono presentati i set di indicatori selezionati dalle due collettività nel Generic Framework. Riflettono le problematiche di interesse per le collettività, in particolare per quanto riguarda la silvicoltura e il turismo. Gli indicatori presentati sono indicatori di adattamento, sensitività e risposta. Ovviamente, il Generic Framework proposto da ARTACLIM non è esaustivo e la natura locale e specifica degli impatti del cambiamento climatico obbliga la collettività a riflettere sui dati che possono essere mobilitati internamente o presso gli attori territoriali locali (ad esempio, gli attori del turismo che dispongono di dati sensibili ma molto utili). Gli indicatori di risposta sono intrinsechi alla collettività: si tratta di dati che descrivono l'andamento della politica locale e delle azioni in corso. Per questo motivo corrispondono a una piccola percentuale degli indicatori del set generico.

Anche gli indicatori di esposizione (ambito H) sono proposti di default, ma non sono stati riportati nelle tabelle sottostanti. Tali indicatori sono principalmente climatici e riflettono le variazioni dei parametri atmosferici (temperature, precipitazioni, ecc.) e i rischi naturali associati (ondate di calore, siccità, ecc.). La selezione di questi indicatori viene generalmente effettuata nell'ambito di studi di vulnerabilità (si veda booklet n. 3) in associazione con interlocutori esterni (esperti). L'espressione e l'interpretazione di questi indicatori richiedono un quadro quasi scientifico e il supporto della collettività è indispensabile. Vengono proposti di default nello strumento di gestione degli indicatori basato sul web (strumento "L'assistant" (L'assistente), si veda booklet n. 6).

Paragrafo 5.1 - PNR del Massif des Bauges

Codice	Criteri	Indicatori
A1.1	Utilizzo dell'acqua per l'irrigazione	Calcolo del fabbisogno idrico per l'irrigazione
A1.6	Utilizzo dell'acqua per gli sport invernali	M3 di acqua consumati per l'innevamento artificiale
C1.n	Protezione delle foreste contro gli incendi	Linearità dei percorsi dfci, numero di punti d'acqua e cisterne
C1.14	Gestione sostenibile delle foreste	Quota di superficie forestale in foreste certificate/oggetto di una gestione attiva
C1	Condizioni favorevoli allo sviluppo degli scoliti	Andamento delle date delle condizioni di temperatura favorevoli al volo degli scoliti
E1	Monitoraggio degli spazi artificiali	Consumo annuo di spazi naturali, agricoli e forestali
E1	Ruolo della natura nelle linee guida per lo sviluppo	Numero di piani urbanistici locali (plu) contenenti linee guida di pianificazione (tematiche o settoriali) che integrano la conservazione della biodiversità (in particolare della tvb – trame verte et bleue) o delle risorse idriche
F3	Sviluppo delle attività turistiche	Numero di fornitori di attività turistiche sul territorio
F3	Sviluppo delle attività turistiche	Richiesta di pianificazione dei percorsi da parte dei comuni
I1.3	Sensibilizzazione al cambiamento climatico	Numero di programmi educativi che affrontano il tema del cc nelle scuole del Territorio
I1.4	Sensibilizzazione al cambiamento climatico	Numero di funzionari/amministratori del PNR che hanno ricevuto una formazione in materia di adattamento



Foto relative al territorio del Massif des Bauges

Paragrafo 5.2 – CC Haut-Chablais

Codice	Criteri	Indicatori
A1	Distribuzione degli utilizzi dell'acqua	Volume d'acqua utilizzato dai principali settori dell'agricoltura, dell'industria, dell'energia, delle attività ricreative e dell'acqua potabile
A1.1	Utilizzo dell'acqua per l'agricoltura	Numero di impianti di irrigazione installati nei pascoli di montagna
A1.6	Utilizzo dell'acqua per gli sport invernali	Metri cubi d'acqua consumati per l'innevamento artificiale
A1.6	Risorse idriche	Numero di sorgenti e flussi associati
C1	Stato di salute degli abeti rossi in relazione agli attacchi degli scoliti	Classificazione minima su una scala buona-media-bassa
E1	Monitoraggio degli spazi artificiali	Consumo annuo di aree naturali, agricole e forestali
E1	Monitoraggio degli spazi artificiali	Capacità di accoglienza dei comprensori sciistici
E1	Monitoraggio degli spazi artificiali	Superficie dei comprensori sciistici
E1	Monitoraggio degli spazi artificiali	Percentuale di aree destinate alla pastorizia utilizzate per stagione
D5	Monitoraggio delle frane	Numero annuale di decreti sulle calamità naturali
C2	Numero di bacini di raccolta dell'acqua piovana	Numero di licenze edilizie che integrano sistemi di raccolta dell'acqua piovana
B1	Numero di abitazioni certificate (casa passiva, energia +...)	Numero di licenze edilizie che integrano le costruzioni con certificazioni di consumo energetico e approcci bioclimatici
F3	Confronto tra attività invernali ed estive	Fatturato e numero di giorni di vendita degli impianti di risalita estivi e invernali
F3	Confronto tra attività invernali ed estive	Numero di pernottamenti turistici estivi e invernali settore commerciale
I1.2	Sensibilizzazione al cambiamento climatico	Numero di azioni / eventi di comunicazione e diffusione all'anno sul territorio (a destinazione di abitanti, scuole, turisti...)
H1	Sensibilizzazione al cambiamento climatico	Numero di azioni di adattamento realizzate dal pcaet o da altri approcci in un territorio





Foto relative al territorio dell'Haut-Chablais

6. L'utilizzo degli indicatori per lo sviluppo di strumenti software a supporto dei piani e delle strategie del territorio

Nella fase conclusiva del Progetto sono stati prodotti, sul versante italiano, due differenti strumenti software a supporto dei piani e delle strategie del territorio.

Il primo strumento, denominato piattaforma ARTACIM, è un applicativo web destinato alla valutazione e monitoraggio della capacità di adattamento di territori e insediamenti urbani agli effetti del cambiamento climatico.
Questo strumento è destinato a tecnici e decisori delle amministrazioni locali con la finalità di dotarli di uno strumento efficace a supporto dell'attività di pianificazione territoriale e urbanistica.
La Piattaforma traduce la metodologia di valutazione multicriteria ARTACLIM in un set di strumenti di facile utilizzo che permettono agli utenti di disporre in ogni momento dei dati utili al processo di pianificazione.
Accedendo alla piattaforma ARTACLIM, che è concepita come portale web multilingue dal quale è possibile accedere alle diverse componenti funzionali previste, l'utente avrà la possibilità di creare il proprio strumento di valutazione contestualizzato in funzione delle caratteristiche, esigenze e priorità del territorio di riferimento.
Con la piattaforma ARTACLIM l'utente ha la possibilità di:

- selezionare i criteri da utilizzare nello strumento di valutazione contestualizzato, definire le scale di prestazione, attribuire i fattori di pesatura ai criteri, alle categorie e alle aree di valutazione;

- determinare automaticamente il valore degli indicatori per i criteri selezionati. Il calcolo viene effettuato in base ai dati in input che l'utente deve fornire, scegliendo tra le due diverse modalità di inserimento previste dall'applicativo;

- calcolare i punteggi degli indicatori: attraverso le operazioni di normalizzazione

e aggregazione previste dalla metodologia SBMethod, l'applicativo fornisce un punteggio per ogni criterio, categoria e area di valutazione, nonché il punteggio della prestazione finale;

- ottenere una rappresentazione grafica sintetica e intuitiva, attraverso infogrammi, dei punteggi ottenuti nelle diverse aree di valutazione;

- per gli indicatori dell'area di valutazione "E" del Generic Framework, riferita agli Insediamenti Urbani, è possibile, oltre ad eseguire il calcolo automatico degli indicatori, effettuarne la rappresentazione cartografica attraverso l'applicativo GIS. I risultati vengono rappresentati attraverso carte tematiche;

- generare i rapporti di valutazione della capacità di adattamento su diverse scale;

- calcolare il punteggio riassuntivo della performance di un territorio o di un insediamento urbano in termini di capacità di adattamento al cambiamento climatico in relazione ai diversi criteri e confrontarlo con quello di altri territori e insediamenti urbani.

La Piattaforma ARTACLIM includerà inoltre una sezione dedicata alla gestione degli utenti, che consente agli amministratori di registrare nuovi utenti, aggiornare o rimuovere quelli esistenti e assegnare loro i ruoli, al fine di attribuire ai singoli utenti i diritti di accesso alle funzionalità della piattaforma.

7. CONCLUSIONI

La capitalizzazione dei risultati mostrati nel 5° rapporto di valutazione prodotto dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) del 2014 (WGII AR5), conferma che l'approccio seguito dal progetto ARTACLIM in merito all'adattamento e alla mitigazione dei cambiamenti climatici è assolutamente in linea con quanto prodotto a livello internazionale. La cooperazione italo francese ha permesso di mettere in atto il medesimo approccio nella definizione dei set di indicatori ARTACLIM, come dettagliatamente descritto nei capitoli precedenti del Booklet 2.

Grazie ad un proficuo dibattito si è fatta chiarezza su molto del lessico che costella l'ambito dei cambiamenti climatici. Utilizzare terminologie dando loro la stessa valenza etimologica è stato fondamentale per la costruzione di un approccio metodologico univoco. A partire dal rischio climatico, relativo alla possibilità che si verifichi un impatto del cambiamento climatico, si è compreso che esso risulta dall'interazione tra vulnerabilità, esposizione e pericolo. Sono stati così definiti gli elementi che determinano il rischio stesso, ovvero, il pericolo, l'esposizione e la vulnerabilità. Quest'ultima dipende poi da due elementi che sono la sensitività e la capacità di adattamento. Attraverso l'utilizzo di queste parole chiave si sono potuti produrre set di indicatori coerenti con le loro finalità.

È inoltre importante porre l'accento sulla scelta metodologica con la quale sono stati organizzati i sistemi di valutazione multi-criteria chiamati Generic Framework, costituiti appunto dagli indicatori ARTACLIM. La metodologia che è stata adottata è nota come "SBE Method", sviluppata da parte di iiSBE Internazionale in un processo denominato "Green Building Challenge", cui nel tempo hanno partecipato più di venti nazioni in rappresentanza di tutti i continenti. Il punto di forza di questa metodologia risiede nel fatto che sia in grado di coniugare il vantaggio dell'uso di uno standard comune di livello internazionale con la possibilità di una sua completa contestualizzazione rispetto ai singoli ambiti nazionali di applicazione. Il metodo prevede la strutturazione di un Generic Framework a livelli gerarchici: aree di valutazione,

categorie e criteri; forti dei positivi risultati garantiti da questa metodologia negli anni, anche per il progetto ARTACLIM si è deciso di adottare tale approccio.

Come descritto nel Booklet, i Generic Framework sono sistemi multi-criteria universali e generici. La loro funzione è quella di generare, attraverso un processo di contestualizzazione, specifici strumenti di valutazione (Protocolli) aderenti alle peculiarità ed esigenze di ogni territorio. I Protocolli consentono di analizzare le prestazioni dei territori e di assegnare dei punteggi in base all'esito della valutazione. Questa è esattamente stata l'attività condotta sia dal versante italiano che da quello francese, riuscendo a costituire Protocolli contestualizzati, calati nella realtà territoriale analizzata, basati su specificità, caratteristiche e esigenze proprie dei tre territori.

AGATE, AGENCE ALPINE DES TERRITOIRES:
Capofila del progetto

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

UGA / envirhonalp / 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

CMTo:
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


www.linkedin.com/company/18367053

Interreg
ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

ADAPTATION ET RÉSILIENCE DES TERRITOIRES ALPINS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE
ARTACLIM
ADATTAMENTO E RESILIENZA DEI TERRITORI ALPINI DI FRONTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

STUDI DI VULNERABILITÀ: METODI E RISULTATI



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 continuativamente 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 multi-disciplinare**, 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

Paragrafo1.1 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 Combe de 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

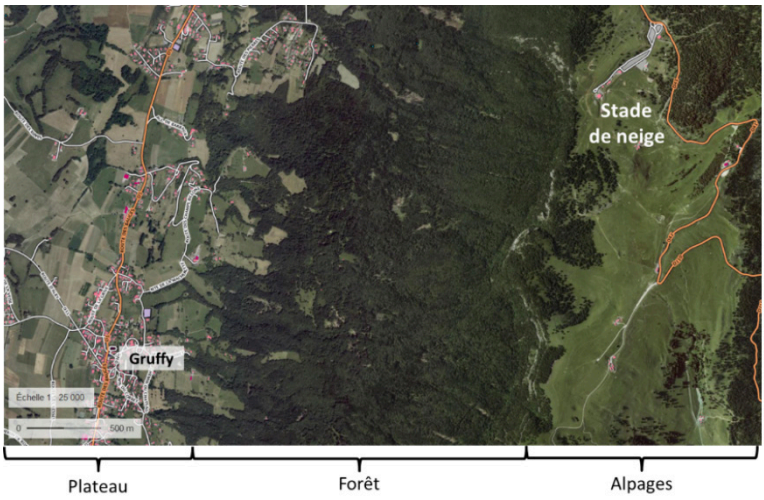
- mantenere uno spazio preservato e ricreativo alle porte di Annecy.

• 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

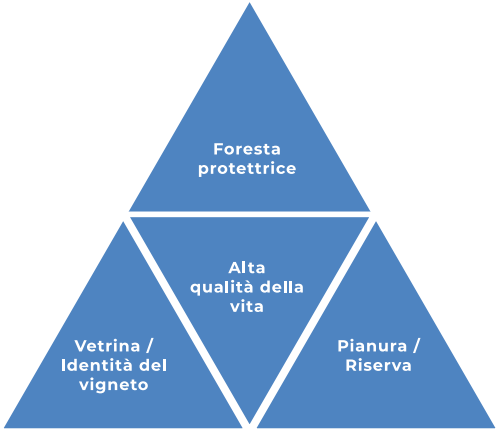
Combe de Savoie

- 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

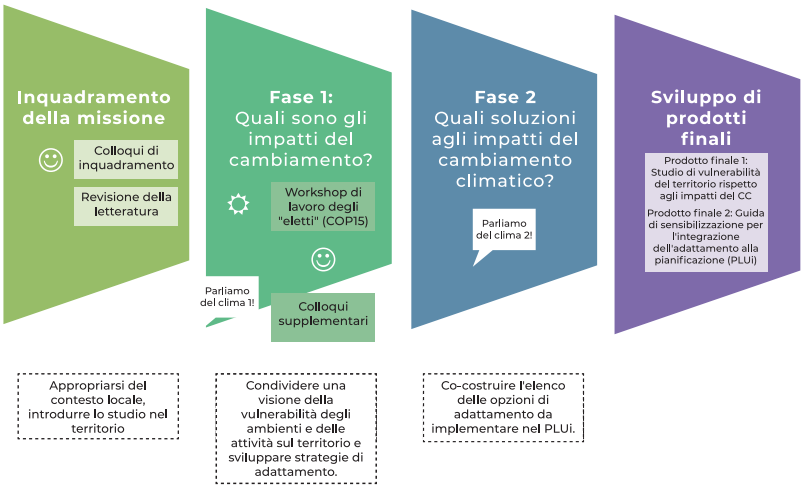
1) Considerazione delle conoscenze esistenti:

- 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).

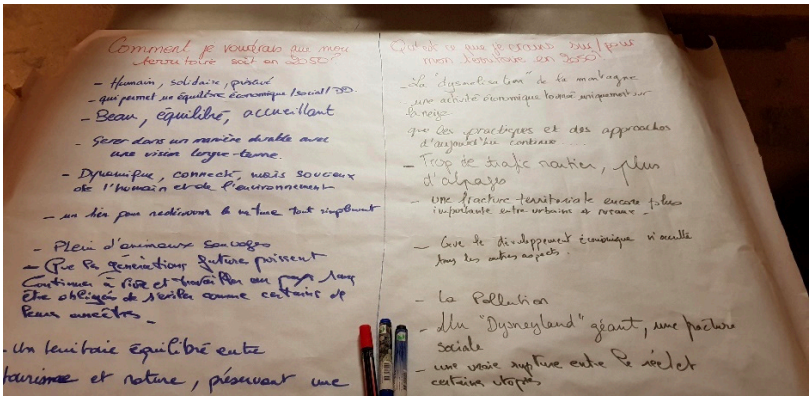
3) Diagnosi: incrociare le conoscenze scientifiche e vernacolari per effettuare una diagnosi delle vulnerabilità attuali e potenziali del territorio agli effetti del cambiamento climatico.

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 presentazine 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 articolarli 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.

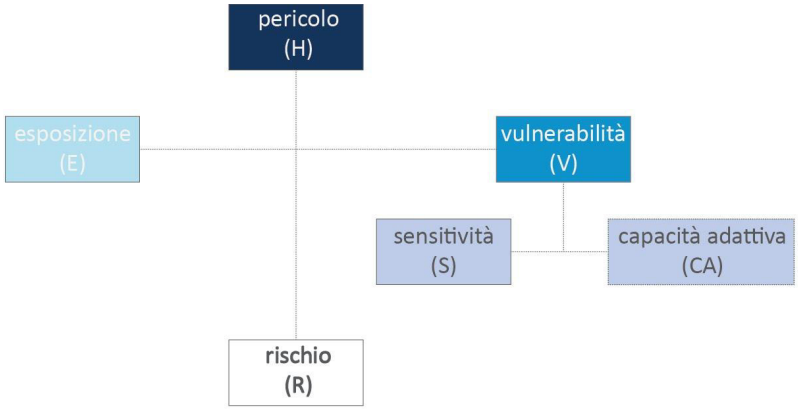


Figura 1 - Schema concettuale per la definizione dei fattori del rischio al cambiamento climatico

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
TXN	Valore minimo delle temperature massime giornaliere
TNN	Valore minimo delle temperature minime giornaliere
TXX	Valore massimo delle temperature massime giornaliere
TNX	Valore massimo delle temperature minime giornaliere
SU	(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
ID	(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
SDII	precipitazione media giornaliera nei giorni precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
RX1DAY	massimo di precipitazione giornaliera
RX5DAY	massimo di precipitazione su 5 giorni consecutivi su scala annuale
CDD	numero massimo di giorni consecutivi all'anno con precipitazione minore di 1 mm
RR1	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 (2071-2010), 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.

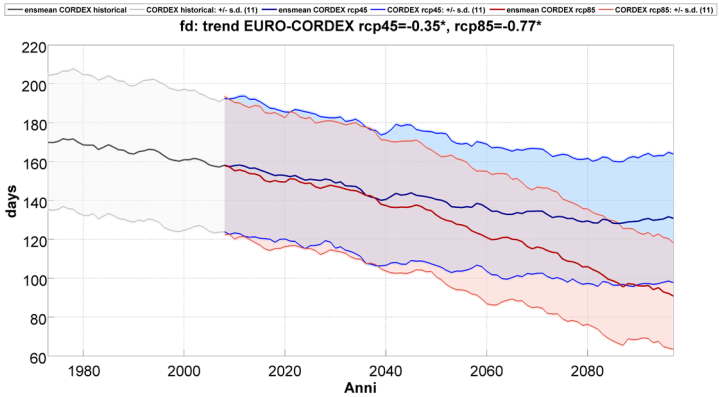


Figura 3 - Proiezioni climatiche dei modelli EURO-CORDEX per l'indicatore FD, considerando il periodo di riferimento (in grigio) e gli scenari RCP4.5 (in blu) e RCP8.5 (in rosso). La linea spessa scura indica la proiezione climatica media, calcolata mediando i valori di tutte le simulazioni considerate; 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

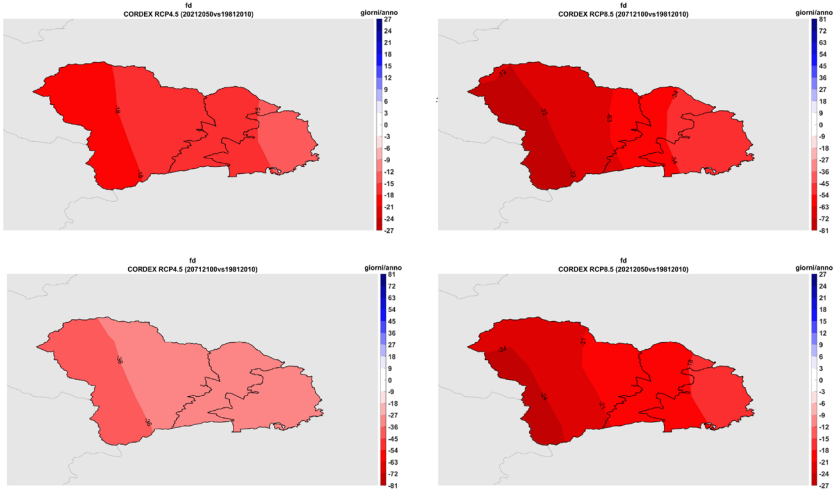


Figura 4 - Mappe delle anomalie dell'indicatore FD per i due scenari RCP4.5 e RCP8.5 e i due periodi futuri rispetto al periodo di riferimento 1981-2010

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 sensitività, 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.

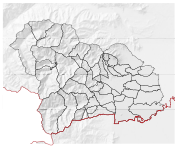
La scelta degli indicatori che compongono i suddetti indici per la ZOP è stata condotta a partire dall'analisi della letteratura scientifica, nonché dalle indicazioni fornite dagli stakeholder locali in occasione dei molteplici workshop organizzati nell'ambito del progetto Artaclim. Particolare attenzione 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 - BDTRE, 2016
- Aree a destinazione d'uso industriale e commerciale	superficie - BDTRE, 2016
- Servizi di carattere gerarchico sovracomunale	superficie - BDTRE, 2016
- Beni storici ambientali	superficie - BDTRE, 2016
- Aree a destinazione d'uso non riconosciuta	superficie - BDTRE, 2016
- Aree a destinazione d'uso agricolturale	superficie - BDTRE, 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

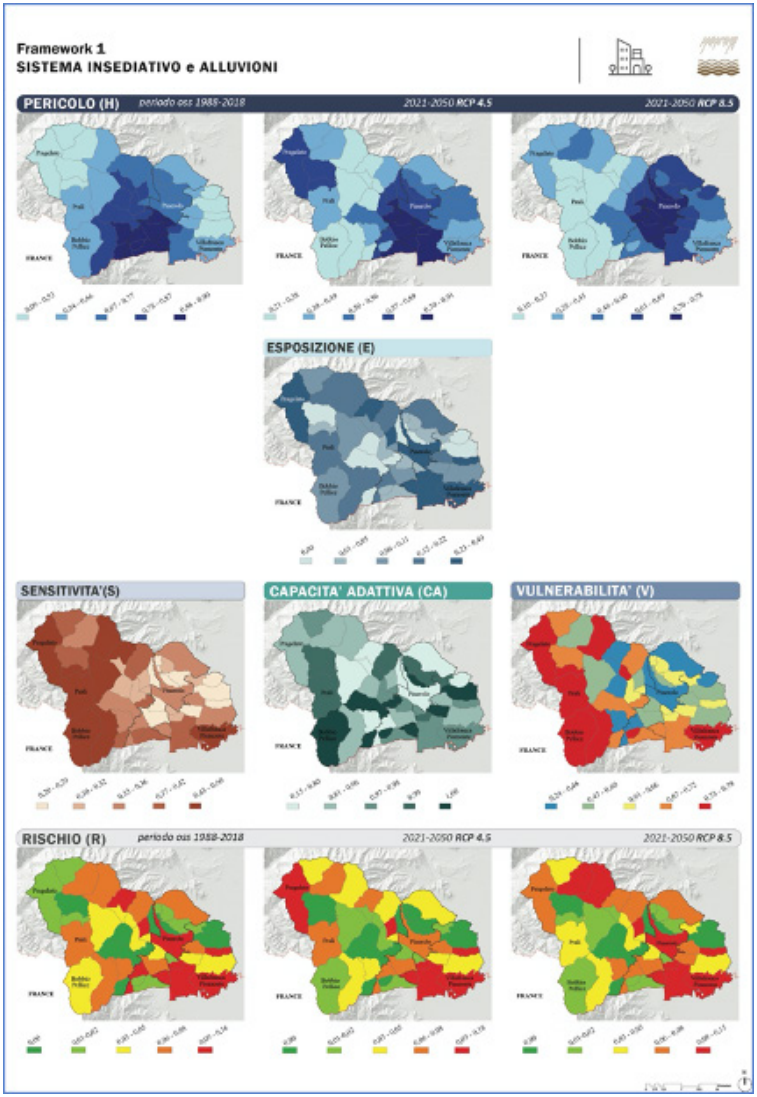


Figura 6 –Indici di pericolo 1980-2010 (a) e 2021-2050 (b), di esposizione (c), di vulnerabilità (d), di rischio 1980-2010 (e) e 2021-2050 (f)

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 planiziale, 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 / envirhonalp / 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

CMTo:
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

www.linkedin.com/company/18367053

Interreg
ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

ADAPTATION ET RÉSILIENCE DES TERRITOIRES ALPINS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE
ARTACLIM
ADATTAMENTO E RESILIENZA DEI TERRITORI ALPINI DI FRONTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Formarsi per meglio adattare i territori alpini ai cambiamenti climatici



4

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 4

Contenuti a cura di: iiSBE Italia R&D, Città Metropolitana di Torino, Politecnico di Torino e UGA
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.

Indice

INTRODUZIONE

CAPITOLO 1. Analisi della domanda e dell'offerta formativa in Francia

CAPITOLO 2. Adeguamento della domanda e dell'offerta formativa
- 2.1 Temi strategici
  - 2.1.1 Bilancio dei temi affrontati e delle lacune
  - 2.1.2 Considerazione delle specificità territoriali
- 2.2 Strategia pedagogica da privilegiare
  - 2.2.1 Formati
  - 2.2.2 Strumenti pedagogici
  - 2.2.3 Valutazione delle competenze acquisite

CAPITOLO 3. Conclusioni e strategia di formazione ARTACLIM
- 3.1 Bilancio dell'offerta attuale e possibili vie da seguire
- 3.2 Strategia di formazione ARTACLIM

Allegato: Elenco dei prodotti formativi individuati

CAPITOLO 4. fabbisogni e esperienze di formazione in italia
- 4.1 I risultati dell'analisi dei fabbisogni formativi nella Z.O.P.
- 4.2 Metodologie di erogazione della formazione: l'esperienza del progetto ARTACLIM
  - 4.2.1 Tavoli di lavoro interdisciplinari
  - 4.2.2 "Sprint workshop" interattivo
  - 4.2.3 Il metodo delle carte: playing cards
  - 4.2.4 La formazione on-line

Introduzione

Questo documento è stato redatto nell'ambito del progetto Interreg Alcotra ARTACLIM 2017-2020 che mira ad aiutare i territori di media montagna situati nell'area alpina ad adattarsi meglio al cambiamento climatico integrando questa dimensione nei propri documenti di pianificazione.
Uno degli elementi chiave per realizzare questa ambizione consiste nel lavorare su una formazione in merito all'adattamento al cambiamento climatico adattata ai territori di media montagna, rivolta alle collettività locali.

Le attività sviluppate in Francia e in Italia, pur seguendo modalità attuative distinte, sono state ispirate da un analogo assunto di base : la formazione è considerata non solo come un'opportunità di accrescimento delle competenze tecniche degli amministratori locali ma, sulla base di un approccio partecipativo, come momento di condivisione e di accrescimento della consapevolezza circa la centralità del tema dell'adattamento e come leva per attivare modalità di co-progettazione delle misure da adottare per far fronte agli effetti del cambiamento climatico.

In Francia si è proceduto in diverse fasi: in primo luogo analizzando l'attuale offerta formativa in termini di adattamento e, in parallelo, indagando sulla domanda. Il confronto dei risultati di questi due approcci ci ha permesso di individuare i campi coperti e le strade da percorrere. Inoltre, sulla base delle fasi precedenti del progetto ARTACLIM (inventario degli impatti, indagine delle esigenze degli stakeholder, diagnostica sui territori pilota), abbiamo lavorato allo sviluppo di strumenti specifici per facilitare la sensibilizzazione e la formazione di diverse tipologie di destinatari su questi temi di adattamento.

I primi tre capitoli del libretto presentano i principali risultati ottenuti in Francia nelle diverse fasi, affrontando in successione l'analisi della domanda e dell'offerta formativa, l'individuazione di ambiti non coperti sia dal punto di vista tematico che in termini di metodologia pedagogica. Questi elementi consentono quindi di proporre strategie di formazione specifiche per lo sviluppo dell'adattamento nelle zone di media montagna.

In Italia si è partiti dai risultati emersi dall'indagine sui fabbisogni formativi effettuata all'avvio del progetto coinvolgendo gli amministratori dei Comuni della Zona Omogenea del Pinerolese. Fin dalle prime fasi del progetto e per tutta la sua durata, si sono sperimentate, diverse metodologie di formazione centrate sul paradigma del coinvolgimento attivo dei soggetti interessati: amministratori locali, tecnici, specialisti di settore, cittadini, andando di volta in volta a focalizzare l'intervento in base alle sue finalità e alle caratteristiche dei partecipanti.
Queste esperienze vengono raccontate nel capitolo finale del libretto.

1. Analisi della domanda e dell'offerta formativa in Francia

Gli attori dei territori di media montagna si trovano ad affrontare i rapidi impatti del cambiamento climatico e devono trovare risposte. Tuttavia, sebbene esistano alcune raccomandazioni, molto spesso non sono in grado di individuare soluzioni concrete di adattamento e richiedono un sostegno, soprattutto in termini di formazione.

Come mostrato nella tabella 1, le esigenze espresse coprono un **campo tematico molto ampio**, a causa della natura trasversale dell'adattamento da un lato e della diversità del pubblico sollecitato dall'altro[1]. Questa osservazione ci ha portato a sottolineare che le risposte da fornire dal punto di vista formativo/coaching non sono esclusivamente prodotti che mostrano esplicitamente l'adattamento come punto d'ingresso, ma comprendono il supporto di conoscenze sia settoriali (ad es. sulla scelta delle specie forestali) che funzionali (ad es. sulla previsione) che integrano le sfide dell'adattamento.

Le analisi effettuate mostrano quindi che, **oltre alla formazione generica sull'adattamento, le esigenze degli attori del settore riguardano anche il sostegno alla realizzazione di soluzioni** che rispondano a contesti, e responsabilità, sfide specifiche e territoriali. Se gli **obiettivi prioritari** sono gli **agenti territoriali** oltre che i funzionari eletti, è necessario fornire anche i mezzi per **coinvolgere gli altri attori del territorio**, in particolare gli attori economici, da qui un certo numero di richieste espresse di **strumenti/media di comunicazione**, compresi gli strumenti di **sensibilizzazione del pubblico**, nonché di **tecniche di animazione/sensibilizzazione/comunicazione**.

La domanda verte quindi sulle **competenze utili** nelle diverse fasi del ciclo del progetto: sensibilizzazione, diagnosi, inquadramento strategico e pianificazione, supporto alla realizzazione, monitoraggio e valutazione delle azioni associando queste fasi alle "altre" sfide del territorio. Così, per i territori di montagna, questo riguarda alcuni temi: risorse idriche, biodiversità, rischi naturali, agricoltura-silvicoltura, turismo, ai quali si aggiungono esigenze su temi trasversali sull'adattamento e sul cambiamento climatico, e su questioni metodologiche.

[1] I lavori realizzati corrispondono a studi esplorativi di tipo qualitativo e si basano su campioni non statisticamente rappresentativi.

Tabella 1: sintesi dei bisogni formativi secondo i temi e le fasi del progetto

Ciclo del progetto	Trasversale	Risorse idriche	Biodiversità	Rischi naturali	Agricoltura e silvicoltura	Turismo	Sotto-temi metodologici
Sensibilizzazione - Diagnosi	Sensibilizzazione alle sfide e agli impatti sul territorio e sugli attori economici, diffusione di una cultura del rischio, compresa la gestione dell'incertezza.	Punti chiave di ingresso: scarsità delle risorse, potenziali conflitti per gli usi	Punti chiave di ingresso: perdita di biodiversità (qualità e quantità), migrazione delle specie (e potenziale concorrenza)	Punti chiave di ingresso: evoluzione dei pericoli e dei rischi	Punti chiave di ingresso: evoluzione delle pratiche, capitolati d'oneri AOC	Punti chiave d'ingresso: attrattiva delle stazioni sciistiche	Produzione ed elaborazione di dati locali che integrano le proiezioni climatiche (simulazione, strumenti di misura, GIS, ...) Strumenti di previsione; supporti di comunicazione e di mobilitazione per le parti interessate, guide alle buone prassi Valutazione costi-benefici (dimensione territoriale) Approccio sistemico Modelli finanziari (compreso l'accesso ai finanziamenti) Modelli organizzativi (sistemi di governance) e legali
Inquadramento strategico - pianificazione	Facilitazione della concertazione (processi partecipativi di animazione, stesura di scenari, prospettive), integrazione della dimensione sociologica e comportamentale del cambiamento climatico. Revisione degli strumenti di pianificazione settoriale e dei piani di gestione dal punto di vista climatico (comprese le regole di pianificazione compatibili con il clima, con particolare attenzione ai modelli di utilizzo del territorio)	Focus specifico: modellazione dell'offerta/ domanda/ assegnazione delle risorse; piani di gestione delle risorse idriche; Gestione integrata delle risorse - multi-scala (compreso il superamento della visione di stazione sciistica di media/alta montagna)	Focus specifico: valutazione dei servizi ecosistemici; Piani di biodiversità	Focus specifico: modellizzazione del rischio; documenti di pianificazione compatibili con il clima (inclusi PPR, piani di protezione civile)	Focus specifico: valutazione dei rendimenti, servizi ecosistemici; piani di sviluppo agricolo	Focus specifico: fattibilità di una transizione dei modelli di sviluppo (compresa la diversificazione e dell'offerta); Piani di sviluppo del turismo; Posizionamento strategico su più scale (compreso il superamento della visione di una stazione sciistica di media/alta montagna).	

Ciclo del progetto	Trasversale	Risorse idriche	Biodiversità	Rischi naturali	Agricoltura e silvicoltura	Turismo	Sotto-temi metodologici
Supporto per l'implementazione	Traduzione degli orientamenti in soluzioni concrete sul campo in modo coerente tra i vari settori Supporto per la definizione di soluzioni relative a linee di business/ responsabilità	Zoom tematici: permeabilizzazione in relazione alla gestione del rischio di inondazione, diversificazione delle sorgenti, gestione integrata delle reti idriche, recupero e valorizzazione delle acque	Zoom tematici: tecniche per la conservazione della biodiversità	Zoom tematici: Linee guida per l'elaborazione di norme urbanistiche, specifiche per le infrastrutture	Zoom tematici: metodi di selezione delle specie/ culture/ campi, (specificità montane; ex-popolazioni), modifica delle pratiche agricole e forestali (compresa l'irrigazione, attrezzature), revisione delle etichettature (AOC)	Zoom tematici: Linee guida per la redazione di specifiche infrastrutturali, studi di fattibilità relativi alla diversificazione delle attività	
Monitoraggio e valutazione	Strumenti di monitoraggio e valutazione delle misure e dei piani d'azione	Componente settoriale: metodologie e strumenti di gestione delle risorse (ad es. idrografie)	Componente settoriale: metodologie e strumenti per il monitoraggio e la conservazione della biodiversità, migrazione assistita	Componente settoriale: metodologie e strumenti per il monitoraggio, allerta dei rischi (inclusi incendi boschivi, rischi per la salute in caso di eventi estremi, ecc.)	Componente settoriale: metodologie e strumenti agroclimatici, indicatori sui lotti	Componente settoriale: metodologie e strumenti per il monitoraggio dell'attrattività del territorio	

Dal lato dell'offerta, il nostro lavoro esplorativo, che associa ricerca documentaria e interviste mirate, si è basato su un **duplice approccio**: (i) **generale** sull'adattamento e sul cambiamento climatico da un lato, e (ii) **settoriale / tematico** dall'altro, sulla base dei settori e dei temi prioritari evidenziati nelle precedenti attività del progetto.

Come indicato nella tabella 2, gli **enti identificati** in questo quadro **in Francia** sono i seguenti: ADEME, AGROPARISTECH, ARRAA, ARVALIS, BRGM, CEREMA, CNFPT, Comité 21, IFORE / IPEC, INERIS, INFOMA, Météo France, OFB, OIEAU, Resolia. Per ciascuno di questi enti è stata preparata **una scheda di**

presentazione dettagliata e **una scheda** per ciascuno dei **prodotti formativi** individuati. La tabella mostra l'impegno di ciascuno a seconda dell'area coperta: l'adattamento, la questione climatica in senso lato (che copre sia la mitigazione sia l'adattamento) e i punti di vista settoriali (acqua, pericoli naturali, biodiversità, ecc.).

Va qui sottolineato che vengono presentati solo i prodotti di formazione continua / formazione professionale in quanto tali, vale a dire quelli offerti da un ente di formazione approvato e che danno luogo a una valutazione al termine della sessione. Sono stati inoltre individuati alcuni sottoprodotti relativi agli argomenti trattati, in particolare sotto forma di webinar/MOOC.

Tabella 2: offerta formativa attuale in Francia sul cambiamento climatico[2]
(l'elenco delle schede formative elencate qui si trova in allegato al presente documento)

Ambito	Enti	N. di moduli	Rif. schede formative
Adattamento	Comité 21	2	A1-1, A1-2
Adattamento	ADEME	4	A2-1, A2-2, A2-3, A2-4
Adattamento	CEREMA	2	A3-1, A3-2
Adattamento	CNFPT	2	A6-1, SS1-1
Adattamento	Meteo France	1	A7-1
Adattamento	Resolia	1	SA2-2
Adattamento	Arvalis	2	SA3-1, SA3-2
Adattamento	OFB	1	SB3-1
Adattamento	IFORE	1	SE1-1
Adattamento	OIEAU	1	SE2-1
Adattamento	ARRAA	1	SE3-1
Adattamento	AGROPARITECH	1	SE4-1
Adattamento	BRGM	2	SE5-1, SR1-1
Questione climatica	ADEME	3	A2-5, A2-6, A2-7
Questione climatica	CNFPT	1	A6-2
Questione climatica	INFOMA	1	SA1-1
Questione climatica	RESOLIA	2	SA2-1, SA2-3

[2]La formazione settoriale sarà presa in considerazione solo qualora la dimensione dell'adattamento sia integrata, esplicitamente o meno, valorizzando i contributi specifici relativi alle zone di montagna.

Prospettive settoriali	CIRAD	1	A4-1
Prospettive settoriali	AGROPARITECH	8	A5-1, SA4-1, SA4-2, SA4-3, SA4-4, SB2-1, SE4-2, SE4-3
Prospettive settoriali	INFOMA	3	SA1-2, SA1-3, SB1-1
Prospettive settoriali	ARVALIS	4	SA3-3, SA3-4, SA3-5, SA3-6
Prospettive settoriali	IFORE	1	SB4-1
Prospettive settoriali	RESOLIA	3	SB5-1, SB5-2, SE6-1
Prospettive settoriali	INERIS-CEREMA	2	SR2-1, SR2-2
Prospettive settoriali	CNFPT	5	SR3-1, SR3-2, SR3-3, SR3-4, SR3-5
Prospettive settoriali	IRMa	8	SR4-1, SR4-2, SR4-3, SR4-4, SR4-5, SR4-6, SR4-7, SR4-8

Un'**analisi trasversale dei prodotti formativi** selezionati ci ha portato a mettere in evidenza alcune **caratteristiche chiave**, ovvero:

- Durata: Le sessioni sono generalmente organizzate nell'arco di una giornata per la sensibilizzazione/diagnosi/introduzione alla pianificazione e nell'arco di due o tre giorni per una formazione più tecnica (mirata a temi settoriali).

- Formato: le sessioni sono ancora tenute **principalmente in presenza**; le piattaforme di **formazione a distanza** sono in atto o in fase di creazione da parte della maggior parte degli enti, con un' accelerazione della transizione dovuta alla crisi sanitaria e alle sue conseguenze sullo svolgimento delle sessioni di formazione, ma i prodotti offerti corrispondono maggiormente a webinar/MOOC (considerati in questa fase più come supporto complementare alle sessioni in presenza supervisionate, che potrebbero essere portate ad evolversi). Alcuni corsi di formazione offrono un formato misto, associando una sessione in presenza e una sessione di apprendimento a distanza, sia in preparazione alla parte in presenza, sia come monitoraggio, in questo caso legato al processo di valutazione. Va inoltre sottolineato che un certo numero di corsi di formazione sono piuttosto proposti in un **formato intra-organizzativo**, in particolare per i corsi di formazione che si rivolgono a un tema molto specifico e quindi a un pubblico potenziale limitato.

- Costo: è importante sottolineare che l'**accesso ai corsi di formazione CNFPT e ADEME** è generalmente **gratuito**, il che lo rende un ovvio vantaggio rispetto ai corsi di formazione a pagamento. I corsi di formazione offerti in formato intra-organizzativo (vedere sopra) danno luogo a una stima dei costi in base al

numero di persone. Tuttavia, poiché gli agenti locali e regionali e i funzionari eletti dispongono di **linee di bilancio dedicate alla formazione, il costo** della formazione **non sembra essere un ostacolo**, secondo il feedback degli enti contattati.

- Strumenti specifici: si fa un uso significativo degli **strumenti pedagogici dell'intelligenza collettiva**, che si basano su processi di insegnamento partecipativo/interattivo, ad esempio sotto forma di giochi di ruolo. È interessante sottolineare che alcuni corsi di formazione prevedono uno scenario di gioco di ruolo sui temi trattati (corrispondente al formato del gioco di ruolo) o anche uscite ed esercitazioni sul campo. Per questo tipo di metodo pedagogico, l'importanza dell'insegnamento in presenza viene sottolineata dagli enti. Inoltre, alcuni corsi di **formazione tecnica** sono mirati all'**uso di uno strumento/metodologia** che può essere utilizzato per pratiche professionali mirate (ad es. formazione sullo strumento CLIMA XXI di Resolia, presso Systerre di Arvalis, ...).

- Metodi di monitoraggio e valutazione dell'acquisizione di competenze: il monitoraggio e la valutazione dell'acquisizione delle conoscenze sono ancora effettuati principalmente tramite **questionari di fine formazione**, ovvero la valutazione delle competenze all'inizio e alla fine della formazione, ad esempio sotto forma di quiz. Tuttavia, **alcuni corsi di formazione** offrono p**rocessi di monitoraggio più avanzati** sotto forma di contatti a distanza di alcuni mesi dalla formazione per una discussione sull'attuazione pratica della formazione e su eventuali domande che possono sorgere (ADEME in particolare). Tuttavia, questa pratica è molto onerosa da gestire secondo gli enti interpellati e corrisponde a casi specifici (ad esempio IRMa, che integra questo monitoraggio nel quadro più generale delle relazioni dell'Istituto con i suoi clienti, servizi di consulenza; Arvalis, che monitora sistematicamente la formazione di Systerre: questo strumento richiede informazioni specifiche per ogni situazione, che il formatore controlla a posteriori).

- Percorso di formazione: alcuni enti (CNFPT, Comité 21 per esempio) integrano i prodotti formativi proposti in **percorsi tematici o funzionali**, che riteniamo siano esempi ispiratori per lo sviluppo di una strategia formativa. Inoltre, gli enti con una certa esperienza in termini di formazione dedicata all'adattamento territoriale hanno strutturato la propria offerta sotto forma di

moduli a livelli complementari (ADEME, Comité 21, CEREMA), basandosi sul feedback sui primi prodotti formativi, invece delle formule iniziali complete della durata di 2 giorni, l'offerta viene poi ricomposta in due moduli di 1 giorno.
- Specificità territoriali: L'offerta in vigore è generalmente applicabile **per tutti i tipi di territori**, di norma **senza un'offerta specifica per determinati territori**, ad eccezione del litorale. Le **specificità dei territori montani** sono quindi **molto raramente oggetto di attenzione**, ad eccezione delle iniziative guidate da stakeholder regionali (IRMa, ARRAA in particolare). Questa mancanza di identificazione delle peculiarità di questi territori non è priva di conseguenze sulla rilevanza delle offerte formative che non ne tengono conto. Le offerte qui presentate mostrano una notevole diversità, che è certamente un punto a favore della diversità dei territori, delle situazioni e delle sfide, ma tale diversità, se contribuisce in una certa misura a una certa rilevanza, non garantisce che l'offerta soddisfi la domanda, che è ciò a cui facciamo ora riferimento.

2. Adeguamento della domanda e dell'offerta formativa

Mettere l'offerta in prospettiva con le esigenze precedentemente individuate ci ha consentito di analizzare in modo incrociato l'**adeguamento tra l'offerta e le esigenze**.

Dobbiamo tuttavia sottolineare i limiti del lavoro svolto: poiché il campo tematico coperto è molto vasto e diversificato (le esigenze comprendono temi settoriali molto mirati), la nostra ricerca ha consentito di individuare un certo numero di prodotti in relazione alle esigenze predefinite, ma è probabile che una parte dell'offerta non possa essere identificata, nel caso in cui la dimensione climatica sia integrata in un prodotto settoriale senza essere esplicitamente proposta. Sebbene la formazione con un posizionamento esplicito sull'adattamento territoriale sia ben coperta, l'identificazione della formazione settoriale resta parziale, poiché il nostro studio non prevede un'esplorazione esaustiva delle offerte formative nei settori. Sarebbe inoltre opportuno lavorare di più su azioni che possono essere considerate misure di adattamento al clima e di resilienza, ma che non sono identificate come tali. Questo rappresenta un campo di ricerca a sé stante.

Sulla base del censimento effettuato, dei fabbisogni da un lato nella tabella n. 1 e dell'offerta sintetizzata nella tabella n. 2, si è proceduto a un'analisi dei prodotti formativi individuati in relazione alle esigenze riscontrate, evidenziando l'esistenza di **necessità non coperte**. Ciò che va mantenuto è riassunto nei seguenti punti chiave, distinguendo tra i contenuti (contenuti dei corsi di formazione previsti/proposti, trattamento delle specificità territoriali) e la forma (formati, strumenti didattici, metodi di valutazione).

2.1 Temi strategici

2.1.1. Bilancio dei temi affrontati e delle lacune

- L'**offerta inizia a strutturarsi** sulle componenti di **diagnosi/consulenza e pianificazione trasversale** (in base alle esigenze legate allo sviluppo dei PCAET), avvalendosi dei feedback iniziali. Gli enti pionieri in questo campo (ADEME, CEREMA, Comité 21) hanno tutti e tre suddiviso un corso di formazione inizialmente pianificato in due giorni in due moduli (un giorno, eventualmente integrato da un sostegno a distanza) che si rivolge a due livelli complementari, la partecipazione al primo livello è un prerequisito raccomandato per la partecipazione al secondo. Il livello 1 consiste più nella sensibilizzazione/sostegno nel processo diagnostico, mentre il livello 2 consiste nel passare all'azione, soprattutto nel tradurre le sfide in una pianificazione. Si constata quindi la necessità di procedere per gradi con livelli di competenze e conoscenze in evoluzione, ma non omogenei.
- **Un'offerta a priori molto puntuale e dispersiva sulle voci settoriali**, con i limiti metodologici sopra delineati. Dai feedback delle interviste condotte pare che gli enti sentano emergere esigenze su questi temi ma non sappiano come affrontarli adeguatamente, ad esempio sulla scala da considerare tra un approccio molto generico, e superficiale, e un approccio molto mirato su un tema specifico, ma che avrà un pubblico potenziale limitato, il che porta in questo caso a proporre una formazione piuttosto intra-organizzativa. Va notato che la maggior parte di questi corsi di formazione comprende una componente di sensibilizzazione/introduzione sul cambiamento climatico, dalla quale si sviluppa poi un programma più o meno approfondito a seconda del settore tematico coperto/della durata/dei o delle partecipanti. Tuttavia, dalle interviste emerge che la maggior parte degli enti stanno pensando / realizzando un'offerta formativa più sistematica e direttamente allineata alle professioni e alle competenze dei rispettivi target (in linea con quanto detto nella prima sezione), come avviene, ad esempio, all'interno delle Camere dell'Agricoltura. Si noti che il **CNFPT sta pianificando a priori di rivedere l'intero catalogo formativo al fine di integrare la dimensione climatica** (informazioni in attesa di conferma). Resta da vedere se questa dimensione "climatica" verrà aggiunta come sfida a parte o se verrà integrata nei vari

elementi della formazione.
- I settori dell'**agricoltura** da un lato e dei **rischi naturali** dall'altro sono quelli per i quali è **disponibile un'offerta significativa** grazie alle iniziative degli attori del settore (Resolia, IRMa), anche se l'effettiva considerazione della dimensione clima/adattamento è difficile da valutare in questa fase, senza coprire tutte le sfide in modo integrato/coerente per l'area montana. Va notato che lo sviluppo di questi corsi di formazione sembra spesso essere legato a dinamiche guidate da progetti finanziati da fondi europei.
- Il settore **idrico** viene affrontato sia dal punto di vista della **gestione delle risorse** con un approccio settoriale (agricoltura), sia dal punto di vista delle i**nondazioni** in relazione alla questione dei rischi, ma l'effettiva considerazione della dimensione climatica/adattamento è difficile da valutare in questa fase;
- Il settore della **biodiversità resta poco compreso**; dalle interviste condotte emerge che, sebbene l'interazione biodiversità/cambiamento climatico sia sempre più riconosciuta in entrambe le direzioni, i temi vengono comunque considerati separatamente. Sono comunque in atto diverse iniziative che si stanno muovendo verso un approccio integrato, con attività legate allo sviluppo della formazione;
- Le esigenze legate all'**attività turistica** e al **suo necessario riorientamento non sembrano essere coperte** da corsi di formazione esplicitamente rivolti a queste materie; l'organizzazione Atout France, agenzia francese per lo sviluppo del turismo, è interessata alle tematiche legate al cambiamento climatico, ma senza una linea specifica nel suo attuale catalogo di formazione[3]. Le sfide del settore sembrano essere affrontate più spesso in occasione di conferenze e pubblicazioni, rivolgendosi più in particolare alle aziende private che sviluppano, e finanziano, progetti di sviluppo, in consultazione con i decisori pubblici. Gli attori cominciano ad interessarsi all'argomento con potenziali progetti di formazione (da confermare): l'associazione degli attori del turismo sostenibile e l'associazione Agir pour un tourisme responsable, ad esempio.
- Nell'attuale contesto di crisi sanitaria, ci sembra importante individuare anche l**e formazioni che collegano la salute e il cambiamento climatico a livello territoriale**. Sembra che la questione sia attualmente affrontata dal

[3]http://www.atout-france.fr/services/formations

punto di vista della ricerca, con un prodotto dedicato istituito dal CNFPT, ma che rimane in fase di progetto e non è ancora programmato.
- La **questione fondiaria**, che è un **tema trasversale**, viene **affrontata in una serie di corsi di formazione**, sia su aspetti diagnostici sia per questioni specifiche, in particolare in relazione alla gestione del rischio e alle pratiche agricole.
- **Alcuni quesiti** molto mirati proposti nella valutazione delle esigenze **non sembrano essere affrontati** in questa fase: ad esempio sull'**evoluzione dei capitolati d'oneri delle AOC** alla luce del cambiamento climatico. Anche le questioni relative al **finanziamento dell'adattamento** e agli aspetti di **governance** non vengono affrontate in modo adeguato. Anche in questo caso, sottolineiamo i limiti del nostro studio, che si basa su un campione e non è stato in grado di coprire in modo esaustivo l'offerta formativa in ogni settore prioritario; va notato, tuttavia, che di questi aspetti si terrà conto nella definizione della strategia formativa.
- Gli aspetti di **monitoraggio e valutazione vengono affrontati** nell'ambito di corsi di formazione **correlati alla pianificazione**, sia trasversale (PCAET) sia settoriale. A questo tema è dedicato **un solo corso di formazione**: quello proposto dall'ADEME, in complementarità con gli altri moduli sull'adattamento. È stato possibile proporre un certo numero di strumenti su aspetti settoriali perché integrati nei corsi di formazione tecnica. Per ciascuno dei settori, esiste probabilmente una gamma di strumenti che non siamo stati in grado di coprire in questa sede, corrispondente a un inserimento puramente settoriale, compresi gli strumenti di monitoraggio sul campo, che potrebbero essere sfruttati in una prospettiva di monitoraggio e valutazione dell'adattamento, di cui teniamo conto nella strategia di formazione.
L'importanza dei collegamenti tra i settori e dell'adattamento è discussa nella sezione precedente. Tuttavia, gli impatti del cambiamento climatico, e quindi gli sforzi per adattarsi ad esso, sono intimamente legati al territorio. La domanda è quindi la seguente: la formazione tiene conto delle specificità territoriali e, in caso affermativo, come?

2.1.2 Considerazione delle specificità territoriali

Per quanto riguarda la componente **diagnosi/sfide/pianificazione**, l'offerta in

vigore è applicabile in egual misura a **tutti i tipi di territori, quindi tendono ad essere generici**. In questo senso, sono quindi un po' carenti in termini di rilevanza per gli attori territoriali. Tali corsi di formazione si riferiscono per lo più ad esempi e casi di studio, con esempi che, nel caso delle zone di montagna, si riferiscono più alle stazioni sciistiche e alla questione dell'innevamento. Le altre sfide sono meno discusse. Alcuni corsi di formazione tengono conto del background dei partecipanti, ma da un punto di vista della **condivisione di problemi/testimonianze piuttosto che dell'offerta di soluzioni mirate.**
Si sta tuttavia sviluppando un'**offerta territorializzata per la formazione tecnica/mirata**, come ad esempio la formazione sulla transizione agricola tenendo conto dei cambiamenti climatici nel Massiccio Centrale nell'ambito del progetto AP3C.
La presa in considerazione delle specificità territoriali può essere prevista come un **approccio di tipo "percorso"**, ovvero l'i**ndirizzamento dei prodotti formativi in relazione a specifiche esigenze** (legate alle competenze/commerciali), piuttosto che attraverso lo sviluppo di prodotti dedicati. Una tale dinamica sembra esistere sulle sfide del litorale e **potrebbe essere prevista per le zone di montagna**.

Considerati questi elementi delle offerte, i loro punti di forza e le loro carenze, quali strategie pedagogiche dovrebbero essere sviluppate?

2.2 Strategia pedagogica da privilegiare

2.2.1 Formati

I **corsi di formazione esistenti** rimangono **prodotti in presenza**, con una durata **da 1 a 3 giorni**. La tendenza che è emersa, tenendo conto delle esperienze passate, è quella di strutturare la formazione sugli aspetti di sensibilizzazione/diagnosi/sfide/pianificazione in due moduli distinti di un giorno ciascuno. I corsi di formazione del settore tecnico sono spesso distribuiti su due giorni.
L'uso della **formazione a distanza si sta sviluppando** da un lato come **supporto/complemento alla formazione in presenza**, a monte per la preparazione della sessione in presenza, e/o con informazioni aggiuntive diffuse dopo la formazione, in particolare attraverso piattaforme per la messa

a disposizione di risorse, quando esistenti.
La crisi sanitaria sta accelerando il passaggio a un'offerta formativa digitalizzata per tutti gli enti.
Tuttavia, si sottolinea che **il presenziale è una risorsa importante**, in particolare **per i metodi di intelligenza collettiva** che vengono sempre più applicati **per supportare** l'implementazione dell'adattamento e gli scenari situazionali e per rispondere meglio alle esigenze e alle preoccupazioni locali e settoriali dei singoli individui coinvolti.

2.2.2 Strumenti pedagogici

Le parole chiave che emergono dai commenti sugli strumenti pedagogici sono: i**ntelligenza collettiva, co-costruzione, simulazione** e ogni formatore ha i propri strumenti. Gli strumenti di **gioco di ruolo** vengono spesso utilizzati per aiutare gli attori a comprendere i problemi da altri punti di vista.
Per i corsi di formazione molto localizzati, i corsi possono integrare una parte **sul campo**. Al di là dell'osservazione delle buone pratiche, questa parte sul campo deve coinvolgere realmente i partecipanti per un'appropriazione attiva delle sfide/soluzioni e deve poi essere inserita in un approccio di adattamento e di costruzione della resilienza.
Restano da inventare altri strumenti per incoraggiare l'emergere di soluzioni locali verso l'adattamento.

2.2.3 Valutazione delle competenze acquisite

La valutazione delle competenze acquisite rimane nella maggior parte dei casi basata su **questionari di tipo quiz** di conoscenza compilati **all'inizio e alla fine della formazione**, in linea con le specifiche imposte nell'ambito dell'accreditamento dell'ente come ente di formazione. Sono ipotizzabili altri metodi che mirano, ad esempio, a valutare la crescente importanza delle misure di adattamento nei documenti di pianificazione, nelle politiche pubbliche e nelle misure territoriali.
mmerciali), piuttosto che attraverso lo sviluppo di prodotti dedicati. Una tale dina

Considerati questi elementi delle offerte, i loro punti di forza e le loro carenze, quali strategie pedagogiche dovrebbero essere sviluppate?

3. Conclusioni e strategia di formazione ARTACLIM

3.1. Bilancio dell'offerta attuale e possibili vie da seguire

L'**offerta formativa** esistente **si sta quindi evolvendo**: da un lato, la **formazione mirata** sulla voce adattamento tende ad essere suddivisa in **più livelli**, per consentire un **graduale approfondimento** delle competenze acquisite; dall'altro, la **formazione settoriale** cerca di **diventare "clima-compatibile",** per gli enti che hanno deciso di integrare questa dimensione.

Le tendenze principali sono state riassunte nella matrice SWOT qui di seguito riportata.
I **punti di forza** riguardano principalmente le **molteplici formazioni multisettoriali** esistenti che potrebbero sviluppare una componente specifica sull'adattamento.
Le principali **debolezze** riguardano la **mancanza di coerenza** tra le **esigenze, che vengono espresse in modo carente** (forse perché l'adattamento resta poco compreso) e un'**offerta altamente settoriale. La mancanza di proposte di sostegno per l'adeguamento del settore turistico** è quindi molto sintomatica.
Tuttavia, possiamo vedere le **opportunità attuali** nello sviluppo di **percorsi formativi progressivi**, meglio adattati ai profili professionali incaricati dell'adattamento e basati su **nuovi formati**, evidenziati dalla crisi sanitaria del 2020. Questi risultati dovranno essere confrontati con quelli di altri progetti anch'essi focalizzati su tale tema.
Questo confronto è tanto più importante per tutelarsi dalle **possibili minacce** individuate nell'ambito del progetto ARTACLIM: **affissioni "pubblicitarie"** di tipo "greenwashing", **approcci in silos, disadattamento, formati contrari allo sviluppo dell'intelligenza collettiva, ecc.**

Tabella 2: Caratteristiche dell'offerta formativa esistente e prospettive (analisi SWOT)

Punti di forza	*Debolezze*
Una ***base di partenza***, compresi i prodotti che beneficiano di alcuni feedback sulla ***formazione multisettoriale*** focalizzata sulle fasi di ***diagnosi/sensibilizzazione*** Interesse emergente da parte degli enti che si occupano di formazione settoriale, in particolare da parte di enti vicini ai professionisti ***Temi chiave per le zone di media montagna*** affrontati da corsi di formazione settoriali	Una ***richiesta pressoché inesistente***, tranne che per la componente di adattamento dei CAISP. Copertura di alcune sfide ***caso per caso, senza una visibilità generale*** sulla questione della montagna. Un ***supporto apparentemente inesistente*** per il ***settore turistico*** (o un'offerta integrata del settore privato?). Mancanza di collegamento tra la formazione "strategica" (multi-attore) e gli strumenti di supporto per la traduzione in soluzioni concrete
Opportunità	*Minacce*
Strutturazione dei vari prodotti esistenti intorno a ***percorsi*** evolutivi per un ***aumento graduale e personalizzato*** delle competenze (vedere l'esempio del percorso CNFPT). Identificare le ***esigenze in base a profili di lavoro***/strumenti di pianificazione Dinamizzazione dell'offerta emergente / declinazione per moduli mirati di montagna/medio montagna, compreso l'utilizzo di corsi di formazione "intra". ***Il settore turistico da coprire*** Una ***sinergia con altre riflessioni*** in corso (AdaptMontBlanc, Artisan, PITEM/RISK ...) ***Nuove tecnologie di formazione***, potenziate dalla ***crisi sanitaria***	Un'apparente ***esposizione*** della questione climatica in alcuni corsi di formazione: una considerazione reale? L'***approccio in silos*** attraverso la formazione settoriale: quale collegamento in relazione al problema complessivo? Rischi di ***disadattamento*** / controllo qualità da definire? (in connessione con la norma di adattamento ISO) Aumento del ricorso alla ***formazione a distanza***: un ostacolo all'implementazione di strumenti di intelligenza collettiva (una dimensione essenziale della formazione per promuovere un approccio multiattoriale / sistemico)?

Le principali sfide rimangono oggi quelle di offrire una gamma di prodotti che copra esigenze specifiche (legate alle competenze aziendali dei vari attori) e di garantire la qualità dell'offerta sia in termini di formato (crescente utilizzo di strumenti di intelligenza collettiva) sia di contenuti (in linea con i sistemi di riferimento che iniziano ad essere messi a punto) insistendo sull'aspetto dell'adattamento e sulle sue peculiarità, in particolare quando è integrato in temi preesistenti.

Questi risultati permetteranno di costruire una **strategia di formazione strutturata intorno ai profili tipici dei/delle partecipanti identificate/i**, target diretti, ovvero: Funzionari eletti, Direttori dei servizi (autorità locali e servizi decentrati), Incaricati di missione / Agenti tecnici (autorità locali e servizi decentrati) - PCAET Incaricato di missione e Incaricato di missione sui cinque settori prioritari individuati. Per ciascuna di queste categorie, l'obiettivo è quello

di **proporre le linee principali di un programma educativo sotto forma di corso**, ovvero un totale di 8 corsi. L'offerta esistente, l'analisi dell'adeguamento dell'offerta e delle esigenze effettuata in **questo rapporto** e le parole chiave evidenziate durante l'analisi possono quindi servire come **base di riflessione per la definizione di questi percorsi professionali.** Questo potrebbe anche alimentare programmi di formazione continua, o addirittura corsi universitari.

Tuttavia, l'elaborazione dei contenuti richiede un'analisi più dettagliata delle esigenze specifiche di ciascuna categoria di attori e richiede un **ulteriore approfondimento**[4] Inoltre, l'elaborazione di questi percorsi dovrà tenere conto altresì delle conclusioni evidenziate nel quadro di **altri progetti**, in particolare: ARTISAN, NATURADAPT[5], AP3C (adattamento delle pratiche di coltivazione al CC), Adapt Mont Blanc[6], PITTEM-RISK (axe: RISK-FOR), Alliance AllEnvi[7].

[4] Il campione mobilitato per questa analisi delle esigenze era composto principalmente da responsabili politici e personale tecnico. Dovrebbe essere effettuata un'analisi dettagliata delle esigenze di altre categorie di attori.
[5] https://naturadapt.com/
[6] http://www.espace-mont-blanc.com/adapt-mont-blanc
[7] https://www.allenvi.fr/grands-enjeux-transversaux/attenuation-et-adaptation-au-changement-climatique/enjeux-scientifiques

3.2 Strategia di formazione ARTACLIM

Date le conoscenze acquisite e i limiti dello studio, questa proposta della strategia formativa di ARTACLIM si rivolge solo a un **pubblico mirato**: quello dei **responsabili e personale tecnico delle collettività**[8]
Le indagini condotte nell'ambito del progetto ARTACLIM rivelano la **difficoltà di offrire prodotti formativi di adattamento chiavi in mano validi per tutti**. Un'analisi preventiva dei contesti specifici e dei livelli di integrazione di questo tema nella prospettiva territoriale è essenziale per proporre strategie formative adeguate a ciascun caso. Allo stesso modo, a causa della complessità delle modalità di adattamento e della sua territorializzazione, sembra **illusorio volersi preparare all'adattamento in pochi giorni**. Piuttosto, questa formazione all'adattamento dovrebbe essere pensata come un **percorso che si svolge in un determinato lasso di tempo**, consentendo, ad esempio, di affrontare la questione a **diversi livelli**:

1) Come possiamo **sensibilizzare** la popolazione (tra la popolazione, ma anche tra i funzionari eletti e gli altri attori del territorio)?
2) Come si può **integrare** l'adattamento in altri campi dello sviluppo territoriale: transizione ecologica, turismo, economia, agricoltura, mitigazione, ecc.
3) Come **tradurre** l'adattamento in strumenti di pianificazione, **agire sui territori**, attuare misure condivise?
4) Come **valutare le azioni intraprese nei territori** in termini di adattamento - il che pone la questione dei criteri legati sia all'ambiente naturale sia all' ambiente sociale e organizzativo di un territorio?

Il progetto ARTACLIM ha permesso di sviluppare alcuni strumenti pedagogici (o prodotti formativi) volti a rispondere parzialmente a queste sfide, che possono essere riutilizzati in diversi contesti territoriali, al fine di supportare i funzionari dei responsabili politici e gli agenti tecnici delle collettività locali nelle varie fasi di integrazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici.
· La **sensibilizzazione** alle sfide che il cambiamento climatico pone ai territori di montagna può essere realizzata attraverso il gioco, in particolare

[8] Categoria di attori che hanno risposto principalmente all'indagine

tra la popolazione, ma anche tra i funzionari eletti. Il **gioco collaborativo "ça chauffe dans les Alpes"** è stato progettato da Pascal Servet Conception con questo obiettivo. L'obiettivo non è solo quello di **ricordare gli impatti** del cambiamento climatico su questi specifici territori, ma anche di **ricercare in modo collaborativo soluzioni** per affrontare tali sfide. Per fare questo, si basa sul gioco di ruolo per **mobilitare l'immaginazione** dei partecipanti e permettere loro di **proiettarsi in un futuro desiderabile** (e non più ansiogeno) del territorio.

• L'**integrazione** dei temi dell'adattamento in altri campi dello sviluppo territoriale può essere basata sui **3 video tematici** prodotti da Synops. In pochi minuti, essi permettono di **riposizionare la questione dell'adattamento** per ciascuno di questi temi **all'interno del tema generale dello sviluppo territoriale**, affrontando al tempo stesso le componenti economiche, ecologiche, di sicurezza, etc. Questi video costituiscono quindi uno **strumento introduttivo per avviare un dibattito** sulle complesse implicazioni dell'adattamento.

• L'**Assistant** sviluppato da AGATE è una piattaforma web-based per la gestione degli indicatori diagnostici e dell'adattamento. Sulla base di un pannello di indicatori selezionati in base a temi predefiniti, la piattaforma (dashboard) assisterà l'utente nell'illustrazione grafica del suo argomento con l'obiettivo di sviluppare azioni di adattamento, e anche di comunicare su di esso. La piattaforma è stata progettata con le specificità dell'adattamento (bottom-up, co-costruzione, azioni locali...) per essere uno strumento pedagogico quando viene presa in mano. L'uso trasversale di questo strumento è fortemente raccomandato! Vedere il libretto 6.

Considerazione del metodo ARTACLIM e dei passi da compiere per realizzare la strategia di adattamento (maggiori informazioni nel libretto 7). Questa **strategia di formazione** per i responsabili politici e gli agenti tecnici coinvolti nell'adattamento è quindi un **processo a lungo termine** (più di 2 giorni) e **continuo**. Si tratta quindi di **diversi strumenti che si completano** a vicenda, ma che richiedono anche la **collaborazione di diversi partner**. Il progetto ARTACLIM ha permesso di strutturare una **rete sulla scala della regione Auvergne-Rhône-Alpes,** che riunisce gli enti di formazione individuati in fase di censimento, gli uffici di progettazione, le agenzie di sviluppo territoriale,

gli enti locali, le associazioni, gli artisti e i ricercatori. Le interazioni tra queste diverse categorie di attori hanno permesso di **comprendere meglio la complessità dell'adattamento nei territori e di proporre strumenti che rispondono alle loro esigenze di sostegno** al pubblico target del progetto. Rimane tuttavia una domanda: al di là del progetto stesso e del suo sostegno da parte dell'Europa, con quali mezzi finanziari questa strategia dovrebbe essere perseguita nei territori partner e dispiegata altrove?

Allegato: Elenco dei prodotti formativi individuati
Codice colore nella colonna Adapt: casella verde: prodotti contrassegnati esplicitamente con "adattamento"; casella gialla: questione climatica - mitigazione e adattamento; casella grigia: punto di vista "settoriale" - collegamento diretto a specifiche vulnerabilità nelle aree coperte, ma nessun posizionamento contrassegnato per quanto riguarda la presa in considerazione dell'adattamento.

N. Scheda	Titolo	Adattare	Ente
A1-1	Adaptation aux changements climatiques : pourquoi, comment ?		Comité 21
A1-2	Adaptation aux changements climatiques : la mise en pratique à l'échelle de l'organisation publique et privée		Comité 21
A2-1	Adapter son territoire au changement climatique - Passer à l'action : connaître les outils et méthodes pour l'adaptation		ADEME
A2-2	Adapter son territoire au changement climatique : Du diagnostic des enjeux aux actions d'adaptation - Niveau 1		ADEME
A2-3	Adapter son territoire au changement climatique : Elaborer, mettre en œuvre et promouvoir sa stratégie d'adaptation et son plan d'actions - Niveau 2		ADEME
A2-4	S'adapter au changement climatique - Intégrer l'adaptation dans mon Plan Climat		ADEME
A2-5	Evaluer un Plan Climat - Appliquer la démarche au projet de mon territoire		ADEME
A2-6	Dynamiser le Plan Climat de mon territoire - Questionner et enrichir la dynamique au sein de ma collectivité		ADEME
A2-7	Dynamiser le Plan Climat de mon territoire - Questionner et enrichir la dynamique avec d'autres collectivités		ADEME
A3-1	Résilience territoriale – module 1		CEREMA
A3-2	Résilience territoriale – module 2		CEREMA
A4-1	Modélisation d'accompagnement - Mettre des acteurs en situation pour partager des représentations et simuler des dynamiques		CIRAD
A5-1	Du diagnostic aux pistes d'action : le jeu de territoire, une démarche de projet territorial concerté		AGROPARISTECH
A6-1	Nouvelle donne climatique et environnementale engager la collectivité dans une stratégie d'adaptation au changement climatique		CNFPT
A6-2	Elaboration et la mise en place d'un plan climat air énergie territorial (PCAET)		CNFPT
A7-1	Changement climatique		METEO France
SA1-1	Changements climatiques et performance énergétique : enjeux et solutions pour l'agriculture et la forêt		INFOMA
SA1-2	Certification HVE (HAUTE VALEUR ENVIRONNEMENTALE) et traçabilité des pratiques agricoles		INFOMA
SA1-3	La préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers dans les politiques foncières du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation		INFOMA
SA2-1	Changement climatique et agriculture : comprendre pour agir		RESOLIA
SA2-2	CLIMA-XXI : approfondir pour mieux valoriser		RESOLIA
SA2-3	Accompagner les Plans Climat Air Energie Territoriaux – Volet Agriculture		RESOLIA
SA3-1	Adapter son système fourrager au changement climatique		Arvalis
SA3-2	Adapter sa conduite de céréales à paille au changement climatique		Arvalis
SA3-3	Evaluation de la durabilité des systèmes de culture avec SYSTERRE® (Prise en main)		Arvalis

N. Scheda	Titolo	Adattare	Ente
SA3-4	Ressources en eau en grandes cultures : quels leviers valoriser pour pallier les contraintes ?		Arvalis
SA3-5	Sorgho : conduite de la culture et valorisation par les bovins		Arvalis
SA3-6	Irrigation des grandes cultures : maîtriser et piloter		Arvalis
SA4-1	Prendre en compte les enjeux de la filière forêt-bois dans l'aménagement du territoire		AGROPARISTECH
SA4-2	Les ressources forestières comme levier du développement territorial		AGROPARISTECH
SA4-3	Forêt et documents d'urbanisme : quelle réglementation et quels outils pour intégrer les enjeux forestiers ?		AGROPARISTECH
SA4-4	Trouver les clés pour engager un projet alimentaire dans vos territoires : du contexte territorial aux acteurs sources		AGROPARISTECH
SB1-1	La biodiversité en agriculture : bases théoriques, état des lieux et solutions		INFOMA
SB2-1	Mise en œuvre des outils publics de gestion de la biodiversité en forêt		AGROPARISTECH
SB3-1	Incidence du changement climatique sur la biodiversité		OFB
SB4-1	Gestion durable des sols		IFORE
SB5-1	Observatoire agricole de la biodiversité		RESOLIA
SB5-2	Paiement pour services environnementaux		RESOLIA
SE1-1	Eau et changement climatique		IFORE
SE2-1	Changement climatique : adaptation de la gestion des ressources en eau		OIEAU
SE3-1	Eau et adaptation au changement climatique		ASSOCIATION RIVIÈRE RHÔNE ALPES AUVERGNE
SE4-1	Optimiser l'utilisation de la ressource en eau		AGROPARISTECH
SE4-2	Agir pour l'eau et les espaces naturels : comprendre les jeux d'acteurs et les leviers pour collaborer sur un projet / programme		AGROPARISTECH
SE4-3	Agir pour l'eau et les espaces naturels : Renforcer sa capacité à dialoguer avec les acteurs autour d'un projet		AGROPARISTECH
SE5-1	Impacts du changement climatique sur la ressource en eau : projet de formation sur-mesure		BRGM
SE6-1	Accompagner un projet de stockage de l'eau		RESOLIA
SR1-1	Impacts du changement climatique sur les ressources du sol et du sous-sol		BRGM
SR2-1	Territoires vulnérables aux inondations : méthodes et outils pour l'action publique		INERIS/CEREMA
SR2-2	Gestion du risque cavités sur un territoire. Savoir gérer les risques de mouvements de terrain liés aux cavités souterraines sur son territoire et définir ses responsabilités dans la gestion de ce risque		INERIS/CEREMA
SR3-1	La prévention des risques inondations		CNFPT

SR3-2	La prévention et la gestion des risques naturels		CNFPT
SR3-3	La méthodologie d'analyse et d'évaluation des risques: la cyndinique		CNFPT
SR3-4	La prise en compte des risques naturels dans les documents d'urbanisme et les opérations d'aménagement		CNFPT
SR3-5	La culture du risque: prévention et gestion des risques naturels et technologiques		CNFPT
SR4-1	Risques naturels et urbanisme		IRMa
SR4-2	Développer un volet spécifique inondation dans son plan de gestion de crise		IRMa
SR4-3	Mettre en place un Plan Communal de Sauvegarde opérationnel		IRMa
SR4-4	Communiquer efficacement sur les risques majeurs : le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs		IRMa
SR4-5	Intercommunalité et gestion de crise		IRMa
SR4-6	Cartographie opérationnelle et gestion de crise		IRMa
SR4-7	Piloter une cellule de crise		IRMa
SR4-8	Communication de crise : médiatrainings		IRMa
SS1-1	Les changements climatiques, risques sanitaires et stratégies locales		CNFPT

Le attività sviluppate in Francia e in Italia, pur seguendo modalità attuative distinte, sono state ispirate da un analogo assunto di base: la formazione è considerata non solo come un'opportunità di accrescimento delle competenze tecniche degli amministratori locali ma, sulla base di un approccio partecipativo, come momento di condivisione e di accrescimento della consapevolezza circa la centralità del tema dell'adattamento e come leva per attivare modalità di co-progettazione delle misure da adottare per far fronte agli effetti del cambiamento climatico.
In Italia si è partiti dai risultati emersi dall'indagine sui fabbisogni formativi effettuata all'avvio del progetto coinvolgendo gli amministratori dei Comuni della Zona Omogenea del Pinerolese. Fin dalle prime fasi del progetto e per tutta la sua durata, si sono sperimentate, diverse metodologie di formazione centrate sul paradigma del coinvolgimento attivo dei soggetti interessati: amministratori locali, tecnici, specialisti di settore, cittadini, andando di volta in volta a focalizzare l'intervento in base alle sue finalità e alle caratteristiche dei partecipanti.
Queste esperienze vengono raccontate nel capitolo finale del booklet.

4. FABBISOGNI E ESPERIENZE DI FORMAZIONE in italia

4.1 I risultati dell'analisi dei fabbisogni formativi nella Z.O.P.

In Italia l'offerta di corsi specifici sull'adattamento al cambiamento climatico è ancora piuttosto limitata. Nella maggior parte dei casi la formazione sul tema è demandata alla formazione universitaria o a corsi una tantum organizzati dagli Ordini Professionali o delle amministrazioni pubbliche. Per approfondire i fabbisogni formativi nell'area di progetto si è deciso di dedicare una sezione tematica nell'indagine tramite questionari svolta nell'ambito del progetto ARTACLIM. I questionari sono stati somministrati a figure della pubblica amministrazione comunale che presiedono all'attività di pianificazione urbanistica e territoriale, con ruolo tecnico (funzionari) o politico (assessori). Il questionario è stato sottoposto a tutti i 45 Comuni della ZOP, sia su piattaforma on line sia inviato tramite mail; il tasso di risposta è stato pari al 55% (25 comuni su 45).

L'indagine sulla formazione ha riguardato il livello di soddisfazione circa la formazione dei tecnici sul tema, le modalità e i canali di formazione più diffusi ad oggi, e le aspettative per la formazione futura.

Per quanto riguarda il livello di soddisfazione, nessuno dei tecnici si è detto "estremamente" soddisfatto della propria formazione per affrontare gli impatti del cambiamento climatico nell'ambito dell'attività di pianificazione. Metà dei tecnici si è dichiarata sufficientemente o molto soddisfatta, l'altra metà è invece (prevalentemente) molto o estremamente insoddisfatta (Figura 1).

.

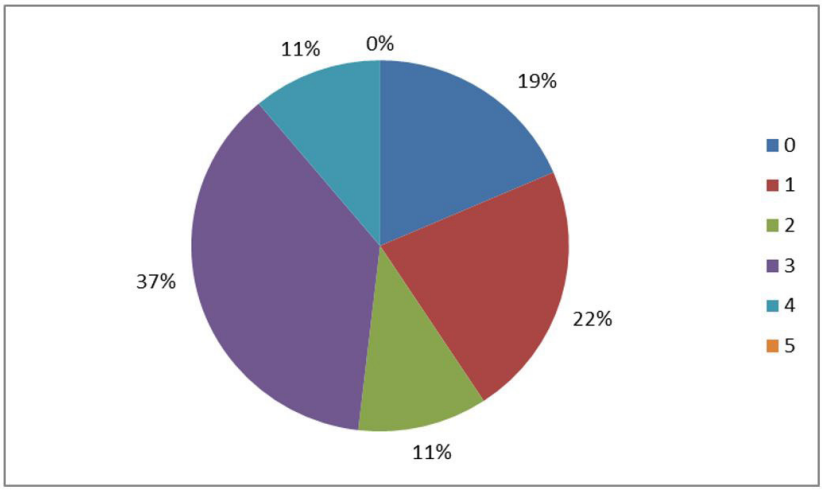


Figura 1 – Risposte al quesito: "Dal punto di vista professionale, quanto si ritiene soddisfatto della Sua formazione per affrontare gli impatti del cambiamento climatico nell'ambito della Sua attività? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente soddisfatto) a 5 (estremamente soddisfatto)". Valori percentuali.

In particolare, il 15% degli intervistati ha dichiarato di non avere acquisito alcuna formazione sul tema (figura 2). Un quarto ha dichiarato che le proprie conoscenze sul tema derivano unicamente da autoformazione; un altro quarto deve tali conoscenze sia ad autoformazione, sia ad altre occasioni formative. Le più citate sono la partecipazione a iniziative formative organizzate dagli ordini professionali (29,6% degli intervistati), dalla Città metropolitana (22,2%) o dalla Regione (14,8%). Solo il 7,4% ha acquisito formazione sull'adattamento al cambiamento climatico partecipando a conferenze scientifiche, nessuno grazie a progetti europei.

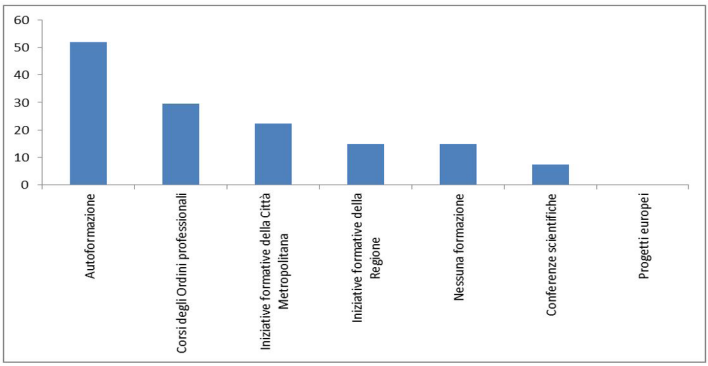


Figura 2 – Risposte al quesito: "Come ha acquisito tale formazione? (È possibile selezionare più di una risposta)". Valori percentuali.

In prospettiva, per migliorare la propria formazione, i tecnici vedono le iniziative formative della Regione e della Città metropolitana come le più utili ("estremamente" utili rispettivamente per il 40% e il 30% del campione). Seguono i corsi degli ordini professionali, Figura 3.

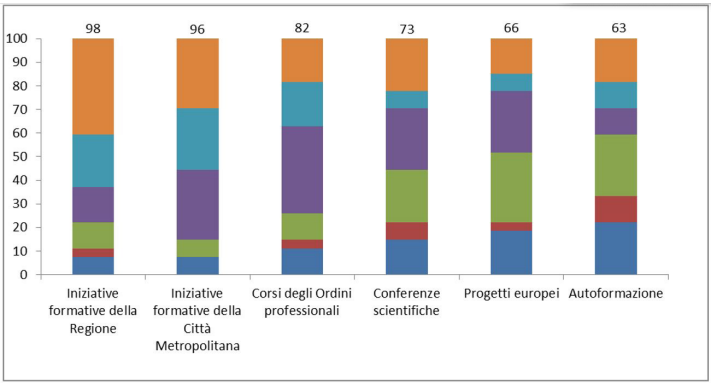


Figura 3 – Risposte al quesito: "Ritiene che sarebbe utile migliorare questa formazione? Se sì, quali iniziative ritiene più utili in tal senso? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente utile) a 5 (estremamente utile)". Valori percentuali; sopra le barre sono riportati i punteggi totali conseguiti da ogni risposta

4.2 Metodologie di erogazione della formazione: l'esperienza del progetto ARTACLIM

Essendo carente la formazione specifica sull'adattamento ai cambiamenti climatici nel contesto italiano, informare e rendere consapevoli sul tema gli stakeholder del progetto e i soggetti direttamente o indirettamente coinvolti nell'attività, è stato fondamentale ai fini della buona riuscita del progetto stesso. Durante tutte le fasi di sviluppo del progetto ARTACLIM, dalla strutturazione del sistema di indicatori fino alla definizione.delle strategie di pianificazione, il coinvolgimento attivo dei portatori di interesse è stato fondamentale per garantire la piena condivisione delle scelte metodologiche progettuali. Questo si è tradotto nell'organizzazione di un insieme di incontri, basati su un approccio partecipativo, che hanno permesso di informare e formare i soggetti coinvolti e al contempo ricevere da loro feedback utili per la messa a punto degli strumenti e delle metodologie previste.
Di seguito è riportato l'elenco degli incontri formativi, suddivisi per tipologia, che sono stati condotti dai partner italiani nella Zona Omogenea del Pinerolese, coinvolgendo gli stakeholder del territorio.

DATA	Obiettivo della Formazione	Tipo di Formazione
18/02/2019	I° Sprint Workshop: mezza giornata di lavoro con stakeholder qualificati al fine di consolidare e validare la struttura del sistema multicriteria (Generic Framework) messa a punto all'interno del progetto ARTACLIM	Sprint Workshop
08/05/2019	II° Sprint Workshop: mezza giornata di lavoro per restituire i risultati del primo sprint workshop e consolidare i set di indicatori messi a punto all'interno del progetto	Sprint Workshop
27/06/2019 (mattino)	Incontro sul territorio che ha affrontato tematiche differenti nel quadro della Strategia Nazionale sui Cambiamenti Climatici e della costruenda strategia regionale piemontese. Presentato lo studio di Vulnerabilità ai cambiamenti climatici nel territorio della Zona Omogenea del pinerolese e discusse le sinergie con altri progetti EU legati ai CC	Tavolo di lavoro

27/06/2019 (pomeriggio)	Incontro aperto agli amministratori, ai tecnici dei Comuni della ZOP e ai professionisti che operano sui temi della pianificazione del territorio e dell'ambiente, nel quadro della Strategia Nazionale sui Cambiamenti Climatici e della costruenda strategia regionale, i partecipanti saranno chiamati ad esercitarsi sul caso studio "Pinerolese" per elaborare una proposta di selezione di indicatori da applicare agli strumenti di pianificazione urbanistica del territorio coinvolto	Playing Cards
22/01/2020	Workshop di lavoro, aperto agli amministratori, ai tecnici dei Comuni della Zona Omogenea del Pinerolese e ai professionisti per la costruzione di strategie e misure di adattamento ai CC negli strumenti di pianificazione	Tavolo di lavoro
27/04/2020	Webinar per presentare i risultati raggiunti dal team di progetto riguardo le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici proposte per il territorio metropolitano, con un focus di approfondimento per la Zona del Pinerolese	Formazione on-line
25/05/2020	L'adattamento al cambiamento climatico negli strumenti di pianificazione strategica e spaziale della Città Metropolitana di Torino	Formazione on-line
05/11/2020	Presentazione on line della Piattaforma Climeapp 1.0	Formazione on-line
18/05/2020	Presentazione on line della Piattaforma Resilient Territories Tool (RTTool)	Formazione on-line

4.2.1 Tavoli di lavoro interdisciplinari

Questo tipo di formazione inizia sempre con una presentazione generale del progetto per giungere poi a descrivere l'attuale fase di lavoro e il motivo dell'organizzazione del tavolo di lavoro. Generalmente i soggetti coinvolti sono amministratori e tecnici comunali locali,
insieme con stakeholder qualificati nello studio dei cambiamenti climatici. I partecipanti vengono suddivisi in tavoli di lavoro, sulla base delle loro competenze, al fine di collaborare attivamente sul caso studio "Pinerolese" e fornire la loro opinione sulla tematica affrontata. I tavoli sono sempre coordinati da un facilitatore, che svolge un ruolo di consulenza e di mediazione all'interno del gruppo, allo scopo di ridurre i conflitti, aumentare il coinvolgimento e la

partecipazione, stimolare all'analisi e alla soluzione dei problemi. Ai coordinatori spetta poi, in seguito alla fase di concertazione, rielaborare i concetti chiave e sintetizzare i risultati raggiunti da ciascun gruppo di stakeholder. In questo modo si può assicurare l'interazione finale di tutti i soggetti coinvolti, rendendo ciascuno consapevole di cosa è stato elaborato dagli altri colleghi.




FOTO 1-2: Coordinamento dei tavoli di lavoro tematici

4.2.2 "Sprint workshop" interattivo

Si tratta di un metodo di lavoro formativo abbastanza analogo a quello dei tavoli tematici, precedentemente descritto, ma avviene in maniera decisamente più dinamica; i partecipanti infatti hanno a loro disposizione post-it, pennarelli colorati, fogli da appendere, tabelloni e tutti gli strumenti che agevolano la concretizzazione per iscritto dei flussi di idee scaturiti durante le discussioni interne al team. Si tratta di un processo partecipativo, pro attivo e assolutamente inclusivo in cui tutti interagiscono con tutti in maniera dinamica e propositiva.

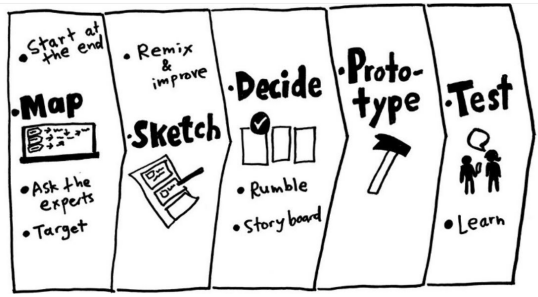


Foto 3: Immagine tratta dal testo "Sprint: How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days"

Le ragioni che ci hanno spinti a sperimentare questo tipo di attività formativa-informativa sono molteplici, prima fra tutte è la possibilità di allineare un team attorno a una visione condivisa, analizzando l'essenza di una sfida o di un problema in maniera assolutamente creativa, generando un costruttivo dibattito interno.
Gli sprint workshop sono utili in molte fasi diverse del ciclo di vita di un progetto, sicuramente quando si avvia una nuova iniziativa o quando si cercano nuove dinamiche per un'attività, o ancor più, quando è necessario il confronto fra attori qualificati per generare un prodotto esaustivo e coerente. Questo è stato il nostro caso, in quanto, i 2 Sprint Workshop organizzati durante il Progetto ARTACLIM avevano come obiettivo quello di far interagire tra loro soggetti ferrati rispetto al tema del cambiamento climatico per consolidare, prima la struttura, poi il set di indicatori che compongono il Generic Framework ARTACLIM.




Foto 4-5: immagini scattate durante gli Sprint Workshop condotti

Gli Sprint Workshop ci hanno consentito di scomporre un problema complesso in un obiettivo mirato. Avere un gruppo diversificato e interfunzionale quando si affronta un progetto è sicuramente un vantaggio, ma esattamente come avviene nei tavoli di lavoro tematici, anche nello Sprint Workshop è necessario che sia presente un bravo facilitatore che comprenda a fondo la necessità di collaborazione, l'apertura mentale e anche l'analisi del pensiero divergente. Ci vogliono conoscenza, pratica e tempo per diventare bravi facilitatori e sicuramente l'esperienza porterà risultati migliori in breve tempo, esattamente come è avvenuto nel caso del Progetto ARTACLIM.

4.2.3 Il metodo delle carte: playing cards

L'interazione bidirezionale è sicuramente alla base di un buon risultato formativo. Con l'obiettivo di stimolare gli stakeholder ad entrare nel vivo della questione generando conseguentemente considerazioni pertinenti e proficue, abbiamo deciso di sperimentare il cosiddetto "metodo delle carte_playing cards" per elaborare una proposta di selezione di indicatori da applicare agli strumenti di pianificazione urbanistica del territorio pinerolese coinvolto. Questo sistema ha consentito di determinare l'importanza delle categorie grazie ad una semplice procedura che si serve dell'utilizzo di carte.



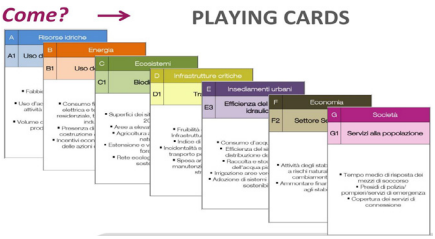


Foto 6-7: Stakeholder coinvolti nell'attività delle playing cards

Il metodo delle carte deriva dal "Metodo Simos" (1990); la procedura proposta da Simos permette ai decisori di esprimere il modo in cui desiderano gerarchizzare l'insieme dei criteri, fornendo le informazioni di cui si ha bisogno per determinare il peso dei criteri, associando ad ogni criterio una carta da gioco. A seconda di dove vado a posizionare una carta, la quale rappresenta una determinata categoria del Generic Framework ARTACLIM, do alla stessa più importanza rispetto a quella che la segue e meno importanza rispetto a quella che la precede. Il metodo prevede anche di poter accostare due carte qualora le si ritenga di pari importanza. Esistono poi le carte bianche le quali ci consentono di distanziare le carte delle categorie le une dalle altre, come a sottolineare la netta minore importanza della seconda sulla prima, come mostra lo schema nell'immagine riportata di seguito.

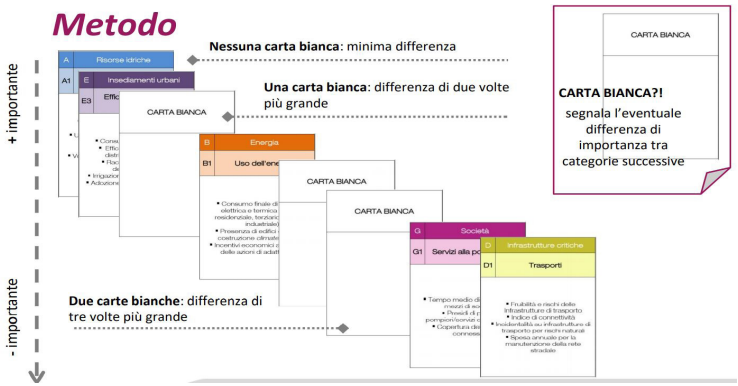


Foto 8: lo schema del funzionamento del metodo delle Playing Cards

Gli stakeholder coinvolti nell'attività sono stati divisi in quattro gruppi ed interagendo gli uni con gli altri sono arrivati a definire la struttura gerarchica delle categorie che compongono il Generic Framework ARTACLIM per loro più coerente. I gruppi erano eterogenei professionalmente, pertanto molti sono stati gli scambi di opinione su visioni prioritarie differenti, probabilmente anche influenzate dai background lavorativi.

Ciascun tavolo ha poi eletto un soggetto relatore tra il gruppo, il quale ha successivamente esposto platealmente il risultato ottenuto dal gruppo di lavoro che rappresenta, motivando le scelte operate alla base per giungere a quella struttura gerarchica. La condivisione delle idee e i diversi approcci emersi al tema, hanno fatto si che molti gruppi decidessero di rielaborare la loro struttura giungendo ad una soluzione definitiva che teneva pertanto in conto quanto appreso durante il momento di confronto collettivo.



Foto 9-10: confronto fra gli stakeholder durante l'attività delle playing cards

Il metodo delle carte si è rivelato estremamente dinamico e partecipato da parte di tutti i soggetti coinvolti, i quali hanno espresso considerazioni positive in merito a come era stato gestito il momento di formazione. Grazie a questa attività si è potuta elaborare una struttura gerarchica accurata e coerente del framework ARTACLIM.

4.2.4 La formazione on-line

La pandemia mondiale Covid-19 ha fortemente influenzato l'erogazione delle attività di formazione durante l'ultimo anno del progetto. L'impossibilità di organizzare incontri in presenza ha fatto sì che venissero adottati metodi di erogazione della formazione attraverso strumenti alternativi, primo fra tutti è stato l'utilizzo delle piattaforme on line. L'esplosione della formazione a distanza e la sua adozione repentina e "obbligata" ha messo alla prova il sistema educativo in persona; la sfida è stata quella di riuscire a garantire un'educazione continua, inclusiva e di qualità pur avvenendo a distanza.

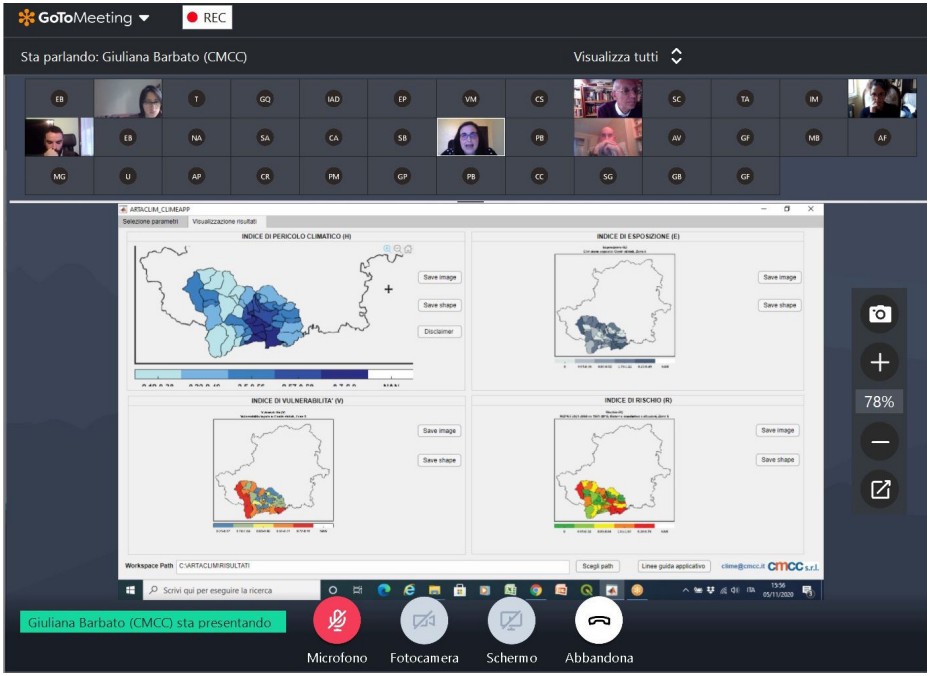


Foto 11: Meeting on-line per la presentazione della Piattaforma Climeapp 1.0

Gli interventi di formazione organizzati on line hanno registrato un elevato numero di partecipanti e garantito comunque un elevato livello di interazione tra partecipanti e relatori per assicurare la continuità dell'approccio partecipativo che ha caratterizzato gli incontri in presenza.
Due incontri dedicati alla presentazione e condivisione delle strategie di adattamento proposte dal progetto e degli strumenti di pianificazione strategica e spaziale della Città Metropolitana di Torino si sono svolti nella primavera 2020.
Infine, nella fase conclusiva del progetto, entrambi i software web based sviluppati in Italia, sono stati presentati ai futuri utilizzatori durante due incontri on-line. Le presentazioni sono state seguite da un vasto numero di partecipanti generando grande interazione e curiosità nella parte finale dell'incontro, sfruttando anche la possibilità che questi sistemi offrono di porre le domande direttamente in chat, evitando di interrompere il relatore.

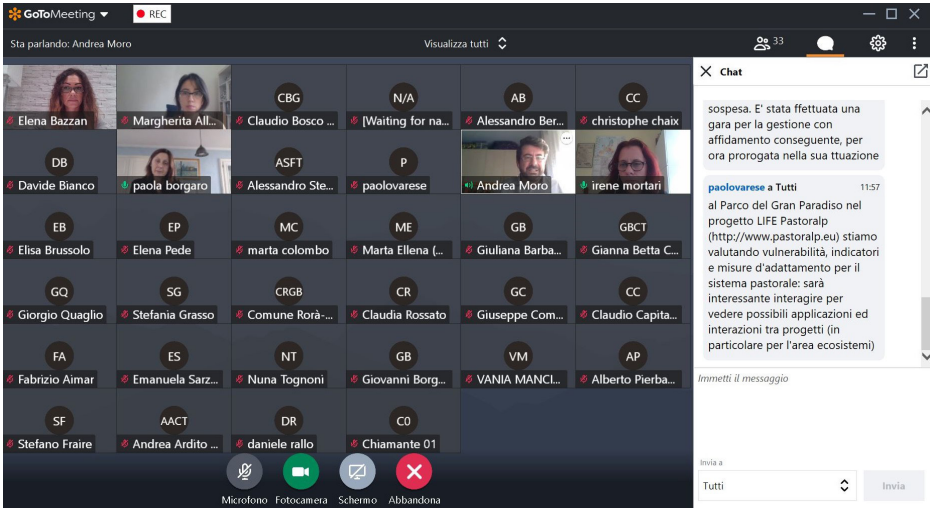


Foto 12: Meeting on-line per la presentazione della Piattaforma RTTool

AGATE, AGENCE ALPINE DES TERRITOIRES:
Capofila del progetto

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

UGA / envirhonalp / 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

CMTo:
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

www.linkedin.com/company/18367053

Interreg
ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

ADAPTATION ET RÉSILIENCE DES TERRITOIRES ALPINS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE
ARTACLIM
ADATTAMENTO E RESILIENZA DEI TERRITORI ALPINI DI FRONTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Raccomandazioni e strategie di adattamento ai cambiamenti climatici nella pianificazione territoriale



5

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 5

Contenuti a cura di: CMTo-Città metropolitana di Torino, AGATE, CCHC e PNRMB
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.

Indice

Premessa

CAPITOLO 1. Il caso pilota Pinerolese
1.1 I Risultati degli studi di Vulnerabilità
1.2. Le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici

CAPITOLO 2. Raccomandazioni per integrare l'adattamento agli effetti del cambiamento climatico nella Carta del PNR del Massiccio dei Bauges
2.1 Processo organizzativo e partecipativo
2.2 Informazioni/Sensibilizzazione/Formazione
2.3 Governance
2.4 Misure/soluzioni proposte

CAPITOLO 3.L'integrazione delle misure di adattamento agli effetti del cambiamento climatico nel Piano di sviluppo urbano locale (PLUi-H) della Comunità dei Comuni della regione dell'Haut-Chablais
3.1 Metodologia e cronologia dell'iter
3.2 L'orientamento del PADD "Anticipare gli effetti del cambiamento climatico".
3.3 Sfide identificate nello studio di vulnerabilità
3.4 L'introduzione di misure di adattamento nella pianificazione
3.5 Esempi dettagliati delle misure di adattamento

Premessa

L'alterazione del clima provoca rilevanti effetti sul territorio e sull'ambiente. L'aumento delle temperature sta producendo in tutto il mondo una serie complessa di risposte/reazioni che vanno dal ritiro dei ghiacciai, all'aumento della frequenza e concentrazione di eventi "estremi" (alluvioni, siccità...), al minore innevamento, alla degenerazione della biodiversità, al mutamento dei comportamenti della fauna. Tali conseguenze si riflettono fortemente sul sistema naturale, così come su quello economico, sociale e salute pubblica.



Immagine 1 – Pianura riarsa, Fonte: Fabrizio Longo per Città Metropolitana di Torino

Le strade principali per affrontare questi fenomeni degenerativi sono:

- la riduzione delle emissioni di gas serra con l'obiettivo di rallentare il riscaldamento globale nel lungo periodo (**azioni di mitigazione**);
- l'aumento della resilienza delle attività umane e degli ecosistemi per prevenire o minimizzare gli impatti inevitabili nel breve e lungo periodo (**azioni di adattamento**).

Adattamento e mitigazione sono dunque due aspetti complementari per

affrontare con successo gli impatti dei cambiamenti climatici: mentre la mitigazione agisce sul lungo periodo e richiede un approccio coordinato a livello mondiale, l'adattamento può ottenere risultati efficaci anche a livello locale. Agire in maniera preventiva, pianificata ed integrata, coinvolgendo amministratori, tecnici, rappresentanze del sistema economico e cittadini, è certamente la maniera migliore per ottenere risultati concreti e durevoli.
Il progetto ARTACLIM si è dunque concentrato nell'individuare possibili **strategie di adattamento da inserire all'interno degli strumenti di pianificazione** ai diversi livelli, dal nazionale, al regionale (es. Piano Territoriale e Piano paesaggistico regionale,...), **con particolare attenzione al livello locale** (Piano territoriale generale metropolitano, Piani regolatori generali, regolamenti comunali settoriali), a partire di risultati delle **analisi di vulnerabilità condotte su cinque settori di interesse individuati come di interesse prevalente nella Zona Pilota Pinerolese** (agricoltura, foreste, biodiversità, sistema insediativo e turismo).

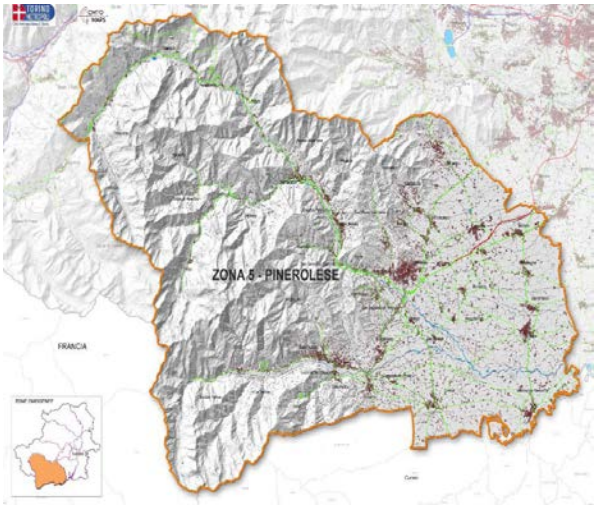


Immagine 2 – Zona Omogenea n. 5 Pinerolese, Fonte: Città Metropolitana di Torino, UdP PTGM

CAPITOLO 1. Il caso pilota Pinerolese

Al fine di definire le migliori strategie di adattamento per gli strumenti di pianificazione della zona pilota Pinerolese, è stata condotta una **dettagliata analisi di vulnerabilità del territorio alle conseguenze dei cambiamenti climatici** (WP 3.3). L'analisi si compone di due studi separati che, mediante l'applicazione di una metodologia condivisa hanno indagato alcuni settori particolarmente sensibili: **Agricoltura, Foreste e Biodiversità** (studio condotto da SEAcoop) e **Sistema insediativo e Turismo** (Politecnico di Torino).

1.1 I Risultati degli studi di Vulnerabilità

Le analisi hanno permesso di mettere in evidenza le principali criticità dell'area attraverso indici aggregati in grado di sintetizzare il **livello di pericolo climatico**, attuale e futuro, il **livello di esposizione**, il **livello di sensitività** ed il **livello di capacità adattiva** dei diversi comuni della ZOP.

AGRICOLTURA, FORESTE E BIODIVERSITÀ

Settore	Recettore	Rischio Naturale	Pericolo climatico
Agricoltura	Superfici agricole (SAU) Aree pastorali Allevamenti Aziende agricole Occupati	Piene e inondazioni	- Aumento della frequenza delle precipitazioni - Aumento dell'intensità delle precipitazioni
		Siccità	- Aumento della temperatura - Variazioni del regime delle precipitazioni
Selvicoltura e Foreste	Superfici forestali Operatori forestali	Siccità	- Aumento della temperatura - Variazioni del regime delle precipitazioni
		Incendi	- Aumento della temperatura - Aumento degli eventi siccitosi - Aumento delle ondate di calore in alta quota
Biodiversità	Superfici agricole (SAU) Superfici forestali Aree pastorali Altre coperture (acque correnti, greti, invasi, bacini, aree estrattive)	Piene e inondazioni	- Aumento della frequenza delle precipitazioni - Aumento dell'intensità delle precipitazioni
		Siccità	- Aumento della temperatura - Variazioni del regime delle precipitazioni

SETTORI AGRICOLTURA, FORESTE E BIODIVERSITÀ: i danni più significativi conseguenti al cambiamento climatico sono risultati essere imputabili ai conseguenti fenomeni di siccità, incendi, piene e inondazioni. Nella Zona Omogenea Pinerolese si registra:

- drastica riduzione dei livelli di produttività, soprattutto per le colture estive (ad esempio il mais);
- aumento di traspirazione dalle piante e di evaporazione dal terreno può aggravare la carenza idrica, con la conseguente necessità di somministrare maggiori quantità d'acqua con l'irrigazione e conseguenti maggiori costi di produzione;
- abbassamento delle falde e il conseguente aumento dell'energia necessaria per l'emungimento, rendono la pratica dell'irrigazione più costosa;
- ripercussioni sulla gestione gli allevamenti (abbeverata, raffrescamento, lavaggio dei ricoveri zootecnici e degli impianti ecc.)
- stress su piante e vegetazione in generale dovuto all'aumento dell'evapotraspirazione;
- riduzione della portata dei corsi d'acqua con conseguente alterazione dell'assetto idro-morfologico, dei parametri fisico-chimici e della qualità della risorsa idrica;



Immagine 3 – Incendi in territori montani della Città Metropolitana, Fonte: Società Italiana Meteorologica (Nimbus)

SETTORI INSEDIATIVO E TURISMO: i danni più significativi conseguenti al cambiamento climatico sono risultati essere imputabili ai conseguenti fenomeni di **aumento delle temperature e isole di calore, incendi, piene e inondazioni, destabilizzazione dei versanti in alta quota**. Nella Zona Omogenea Pinerolese si registra in particolare:

SISTEMA INSEDIATIVO E TURISMO

Settore	Recettore	Rischio Naturale	Pericolo climatico
Sistemi insediativi e infrastrutture	Aree a destinazione residenziale Aree a destinazione industriale Aree commerciali Aree a servizi Beni storici e ambientali Infrastrutture per i trasporti (ferrovie e strade) Popolazione	Piene e inondazioni	- Aumento della frequenza delle precipitazioni - Aumento dell'intensità delle precipitazioni
		Frane e valanghe	- Aumento della temperatura - Aumento delle precipitazioni intense - Aumento delle ondate di calore in alta quota e in ambito urbano
		Incendi	- Aumento della temperatura - Aumento degli eventi siccitosi - Aumento delle ondate di calore in alta quota e in ambito urbano
Turismo	Settore turistico invernale ed estivo Strutture ricettive e ristorazione Infrastrutture e attrezzature turistiche per la montagna Rete sentieristica	n.d.	- Aumento delle temperature medie - Aumento delle precipitazioni piovose - Aumento delle ondate di calore in quota e in ambito urbano

Il turismo, specie nella zona alpina, è tra i settori che maggiormente risentono dei cambiamenti climatici. Tra i principali impatti diretti ed indiretti si attendono:

• lo spostamento dei flussi turistici verso latitudini e altitudini maggiori (mentre i turisti provenienti da climi più freddi trascorreranno sempre più tempo nei loro Paesi d'origine);

• l'aumento dell'afflusso di turisti verso le aree montane nei mesi estivi per far fronte alla calura dei centri urbani, con evidenti pressioni sulle risorse locali, in primis quelle idriche;
• l'aggravarsi di fenomeni erosivi nell'alta valle;
• crescente competizione tra usi energetici alternativi e di accumulo (con ricadute sui costi per i servizi turistici);
• l'incremento dell'incidenza di eventi estremi, soprattutto precipitazioni, ondate di calore;
• la risalita della Linea di Affidabilità della Neve (LAN), quale altitudine che garantisce spessore e durata sufficienti dell'innevamento stagionale e, quindi, la praticabilità degli impianti sciistici.

Nel Pinerolese, tale fenomeno avrebbe delle ricadute irreversibili e sostenibili soltanto attraverso l'uso di tecniche sempre più sofisticate di innevamento artificiale (comunque legato alla disponibilità idrica). Per il turismo estivo alpino, oltre agli impatti negativi (cambiamenti del paesaggio, scarsità d'acqua, aumento dei rischi naturali e fioriture algali nei laghi), si attendono anche conseguenze "positive" per il settore economico, con una maggiore attrattività in primavera ed estate.



Immagine 4 – Veduta del Comune di Pinerolo. Fonte: Wikipedia, Wikimedia Commons free license

Le aree urbane della Zona Omogenea Pinerolese, caratterizzate da morfologie insediative tipiche dei contesti vallivi e pedemontani, rappresentano dei veri e propri “hot spot” per i cambiamenti climatici e i rischi naturali. I processi di insediamento scarsamente controllati nel corso dell’ultimo secolo e la sistematica impermeabilizzazione del suolo hanno contribuito all’aumento del rischio da dissesto idrogeologico, soprattutto nei contesti più popolati. Tra i sempre più frequenti eventi estremi si registra l’aumento del fenomeno delle isole di calore in ambito urbano, un maggior numero di incendi boschivi anche ai margini degli abitati con danni ad edifici e strutture.
Anche le ricadute dei cambiamenti del clima su **mobilità e trasporti** costituiscono un elemento di particolare interesse, in quanto strettamente connessa con il settore economico (produttività industriale, export,...), con la qualità della vita dei cittadini ed in generale con il tessuto connettivo capace di creare valore aggiunto al territorio. Nella Zona pilota, il sistema dei trasporti beneficia e beneficerà sicuramente di una riduzione dei giorni con gelo e di minori precipitazioni nevose (soprattutto nelle fasce di alta e media valle); al contempo il passaggio da precipitazione nevosa a piovosa potrà tradursi in un aumento di fenomeni di dissesto idrogeologico. L’incremento delle temperature estive, più marcato soprattutto nelle fasce pianeggianti, metterà alla prova soprattutto la mobilità lenta (ciclisti e pedoni), con effetti sulla godibilità delle reti per la mobilità dolce e sul relativo turismo estivo.

1.2. Le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici

A partire dai risultati dei due studi di vulnerabilità sono state avviate le attività volte ad individuare le migliori strategie ed azioni per attuare una corretta ed efficace pianificazione per l'adattamento climatico nella Zona Omogenea n. 5 Pinerolese, della Città Metropolitana di Torino (WP 4.2):

Attività propedeutiche alla definizione delle misure di adattamento



La definizione delle strategie è stata coadiuvata da un processo partecipativo (workshop gennaio 2020 e webinar ad aprile 2020), condotto con il metodo EASW - European Awareness Scenario Workshop - che ha coinvolto gli stakeholder, ciascuno per le specifiche competenze, nella definizione delle strategie/misure più corrette:

- Gli Amministratori locali, per la loro conoscenza del territorio e delle problematiche ad esso inerenti;
- I tecnici comunali, che operano ogni giorno sul territorio per l'attuazione ed il monitoraggio degli strumenti di pianificazione;
- Gli esperti del settore, per approfondire gli argomenti trattati attraverso un approccio scientifico;
- I cittadini delle zone interessate, come beneficiari delle azioni concordate.



Immagini 5-6-7 – Workshop di Pinerolo (22 Gennaio 2020), Fonte: LINKS Foundation

Durante il workshop di Gennaio 2020, dopo aver individuato all'interno dei differenti gruppi, le strategie prioritarie per ciascun settore, i partecipanti hanno identificato una serie di azioni specifiche per ognuna delle strategie, le modalità di implementazione, gli strumenti di pianificazione di riferimento, nonché le priorità di attuazione.
In seguito, nel corso del webinar del mese di Aprile 2020, l'elenco delle strategie ed azioni rielaborate in maniera dettagliata ed affinate sulla base delle indicazioni e delle suggestioni degli stakeholder (quelle individuate come prioritarie sono state schedate individuando per ciascuna di esse lo strumento di pianificazione più adatto ad implementarle), è stato nuovamente condiviso per essere definitivamente validato e inserito all'interno del documento finale di Linee guida "**Strategie per l'adattamento ai cambiamenti climatici per la Zona Omogenea Pinerolese**". Tale documento vuole essere, oltre che uno strumento operativo a supporto della pianificazione dei comuni della Zona pilota, anche il punto di partenza per l'elaborazione di strategie di adattamento

per le altre Zone omogenee della Città metropolitana, nonché traccia per la definizione di strategie di adattamento ai cambiamenti climatici da introdurre nel nuovo Piano Territoriale Generale della Città Metropolitana di Torino.

STRATEGIE E AZIONI

Le strategie di adattamento al cambiamento climatico proposte sono finalizzate alla riduzione della vulnerabilità a livello territoriale e si basano su quattro principi:

1. incrementare la consapevolezza di cittadini, amministratori e tecnici in merito alle conseguenze del cambiamento climatico sulle città e sui territori in generale;
2. influenzare i processi e gli strumenti di governo del territorio (piani e norme) e di investimento (programmi);
3. aumentare il la capacità di adattamento e la resilienza dei sistemi antropici e naturali;
4. migliorare le capacità tecniche e tecnologiche di prevenzione delle conseguenze del cambiamento climatico.

Tra gli obiettivi delle strategie di adattamento vi sono:

- la diminuzione della vulnerabilità del sistema antropico e naturale ed il miglioramento della capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici
- la riduzione al minimo gli impatti conseguenti ai cambiamenti climatici (protezione della salute, del benessere e dei beni della popolazione, tutela del patrimonio naturale);
- il mantenimento/la ricerca di opportunità e vantaggi derivanti dalle nuove condizioni climatiche.

Le strategie ed azioni di adattamento individuate dal progetto ARTACLIM si traducono in una serie di misure che ricercano: concretezza, fattibilità, integrazione nei diversi settore, coerenza con le strategie settoriali dei livelli decisionali più alti. Al fine di consentire alle istituzioni locali di attuare tali indicazioni, sono stati considerati i seguenti fattori:

- la coerenza del quadro regionale e metropolitano di riferimento con i piani locali/comunali e con le misure, da garantire attraverso attività di coordinamento delle strategie;

- la disponibilità ad erogare incentivi di tipo tecnico e/o economico che favoriscano l'azione locale solo attraverso progettazione e pianificazione superiore/europea (Fondi strutturali e altro);

Le strategie e azioni previste si suddividono in 5 TIPOLOGIE:

· **Regolamentazione/Pianificazione** (inserimento o modifiche di regole, norme o piani);

· **Programmazione/Indirizzo** (indirizzi, azioni, progetti o programmi);

· **Monitoraggio/Analisi e censimenti**;

· **Incentivazione** (assistenza tecnica o economica);

· **Comunicazione/Collaborazione** (azioni di coinvolgimento/informazione di cittadinanza o stakeholder).

Le strategie possono trovare attuazione in 3 ambiti differenti: territoriale (strategia che si applica a tutto il territorio), urbano (strategia che si applica solo in ambito urbano), o edilizio (strategia che si applica solo a scala di edificio).

Infine, le strategie sono declinate a seconda della scala di pianificazione alla quale sono indirizzate su 4 livelli:

· **Regionale** (strategia che dovrebbe essere applicata da ente regionale o livello regionale),

· **Metropolitano** (strategia che dovrebbe essere applicati da ente metropolitano),

· **Distretto** (strategia che dovrebbe essere applicata a livello di distretto/bacino)

· **Comunale** (strategia che dovrebbe essere applicata dall'ente locale/comunale).

Sono inoltre individuate una serie di strategie trasversali, valevoli per tutti i settori indagati.

Tra i fattori individuati di maggiore criticità per la zona pilota vi è il **rischio incendi**, sia per i **SETTORI AGRICOLTURA, FORESTE E BIODIVERSITÀ**, sia per il settore **INSEDIATIVO/TURISMO**. A tale rischio è associata per esempio la strategia FOR2: Redigere il Piano rischi incendi comunali (finalizzato in particolare alla prevenzione) come approfondimento dei piani di protezione civile.

FOR2	Redigere il Piano Rischi Incendi Comunale allegato al Piano comunale di protezione civile, focalizzando l'attenzione sulla prevenzione più che sulla gestione dell'emergenza

OBIETTIVI

- Rafforzamento della biodiversità locale;
- Salvaguardia della rete ecologica;
- Salvaguardia della piena funzionalità dei servizi ecosistemici locali;
- Salvaguardia del territorio e della salute dei cittadini

RISCHIO NATURALE:
Incendi-Siccità

PERICOLO CLIMATICO:
Aumento della temperatura, degli eventi siccitosi e delle ondate di calore in alta quota

DESCRIZIONE

Le disposizioni di legge in materia e il livello sempre crescente di sensibilità e consapevolezza dei pubblici amministratori evidenziano l'importanza degli Enti Locali nell'ambito delle attività di previsione e prevenzione del rischio incendi. In questo contesto, la Regione Piemonte ha predisposto le "Linee Guida per la redazione dei Piani Comunali di Protezione Civile" e il "Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi" in adempimento a quanto previsto dall'ultima normativa nazionale (Legge quadro in materia di incendi boschivi, 21 novembre 2000 n. 353).
Possedere un piano di Protezione Civile, con un allegato dedicato al Rischio Incendi, significa infatti, per un Amministratore Locale, avvalersi di un utile strumento di supporto alle decisioni in fase di emergenza, ma anche l'opportunità di programmare le più adeguate politiche di mitigazione del rischio, di sviluppo e gestione del territorio.
La strategia prevede, quindi, l'approfondimento del tema Incendi nel Piano di protezione Civile con l'aggiunta di aspetti ed elementi legati al cambiamento climatico in ottica di prevenzione del rischio e non di gestione dell'emergenza.



TIPOLOGIA DI AZIONE
Regolamentazione

STRUMENTO
Piano di Protezione Civile Comunale
Piano Incendi Boschivi

TERRITORIO INTERESSATO
Zona Omogenea del Pinerolese

Fascia altimetrica:
Pianura - Collina - Montagna

ATTORI COIVOLTI

Comuni, Protezione Civile, Cittadini

TEMPI E COSTI

Tempi: Breve termine (1-3 anni)
Costi: Bassi

PRINCIPALI BENEFICI PER TERRITORIO E CITTADINI

Conservazione di un'ottima biodiversità e rete ecologica, risorsa vegetale e legnosa integra, spazi per loisir e sport in ottime condizioni per i cittadini

RIFERIMENTI

Protezione Civile – Manuale operativo per la predisposizione di un Piano Comunale di Protezione Civile
http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Manuale.pdf
Regione Piemonte - Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2015 – 2019
http://www.regione.piemonte.it/protezionecivile/dwd/piano_aib.pdf

Altro fattore particolarmente critico emerso dagli studi di vulnerabilità della Zona Omogenea Pinerolese è la siccità, sia per il **settore INSEDIATIVO/ TURISMO** sia per i **SETTORI AGRICOLTURA, FORESTE E BIODIVERSITÀ**. A questa è stata associata per esempio la Strategia IDR4: Favorire la costruzione di riserve idriche ad uso sovralocale sia potabile, sia per usi connessi al turismo.

In riferimento al **rischio piene e inondazioni**, per il s**ettore INSEDIATIVO/ TURISMO - TRASPORTI**, la strategia individuata per esempio è la TR3: Identificare aree potenzialmente sottoposte a maggiore rischio per i trasporti locali, in conseguenza alle ricadute del cambiamento climatico. L'azione prevede di attuare un monitoraggio delle aree ed infrastrutture a maggior rischio nell'ambito delle attività e strumenti di protezione civile comunali.

In riferimento al **rischio piene e inondazioni**, per il **settore INSEDIATIVO/ TURISMO**, la strategia individuata per esempio è la CA7: redigere ed attuare un piano di monitoraggio per le aree a maggior rischio di frana e smottamento. L'azione è finalizzata a migliorare la protezione degli abitati, delle infrastrutture e delle persone, oltre che ad indirizzare la pianificazione e programmazione degli interventi di messa in sicurezza del territorio.

IDR4	Favorire la costituzione di riserve idriche verificandone la fattibilità a livello comunale o intercomunale

OBIETTIVI

- Mantenimento delle reti infrastrutturali blu
- Salvaguardia degli stock idrici locali
- Salvaguardia del benessere dei cittadini
- Mitigazione dei rischi dovuti al cambiamento climatico

RISCHIO NATURALE:
Siccità

PERICOLO CLIMATICO:
Aumento della temperatura, delle ondate di calore ed eventi siccitosi, variazione del regime delle precipitazioni

DESCRIZIONE

Una delle migliori possibilità per prevenire e adattarsi ai pericoli climatici scaturiti dalla Siccità è senza dubbio fare scorta di risorsa idrica che verrà a mancare o diminuirà di conseguenza a tale rischio. Quindi, in merito alla costituzione di riserve idriche pubbliche, la strategia prevede di operare due azioni combinate a livello comunale e/o intercomunale.
La prima è la definizione di una zona di riserva delle risorse idriche superficiali e sotterranee nell'intorno comunale per la localizzazione di pozzi di captazione, individuando i mappali catastali su cui andrà ad insistere, le portate massime estraibili e un quadro temporale degli interventi operativi.
La seconda, invece, prevede la creazione di appositi stoccaggi fisici delle risorse idropotabili (vasche, serbatoi, cisterne, silos) al fine di utilizzarle nei periodi estivi dell'anno maggiormente affetti da carenze o siccità, sia per uso agricolo, sia per uso civile. Queste potranno prevedere anche il recupero delle acque piovane.



TIPOLOGIA DI AZIONE
Programmazione/Indirizzo

STRUMENTO
Piano Regolatore Comunale (PRG), Piano d'Ambito, Piano di tutela delle acque (PTA), Piano di gestione del distretto idrografico del Po, Piano nazionale interventi sett. idrico (sez. acquedotti) ARERA

TERRITORIO INTERESSATO
Zona Omogenea del Pinerolese

Fascia altimetrica:
Pianura - Collina

ATTORI COIVOLTI

Comuni, Regione, ATO (Ambito), ARERA, Cittadini

TEMPI E COSTI

Tempi: Medio termine (2-5 anni)
Costi: Medio-bassi

PRINCIPALI BENEFICI PER TERRITORIO E CITTADINI

Salvaguardia della risorsa idrica per utili scopi, miglioramento della qualità della vita e del benessere dei cittadini a livello locale, adattamento ad un rischio climatico già oggi percepito nel periodo estivo

RIFERIMENTI

Regione Piemonte - Piano di Tutela delle Acque
https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/relazione_generale_allegati_2_4_0.pdf
Ministero dell'Ambiente – Linee guida educazione ambientale
https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/LINEE_GUIDA.pdf

TR3

Identificare le aree potenzialmente sottoposte all'incremento del rischio per i trasporti locali connesso ai cambiamenti climatici (es. alluvioni, incendi, frane e caduta rocce)

OBIETTIVI

- Resilienza delle infrastrutture di trasporto
- Sicurezza dei cittadini
- Gestione del rischio climatico e delle emergenze

RISCHIO NATURALE:
Piene e inondazioni

PERICOLO CLIMATICO:
Variazioni del regime delle precipitazioni (intensità e frequenza), aumento delle temperature

DESCRIZIONE

Ad oggi, le conseguenze dei cambiamenti climatici e degli eventi meteorologici per il settore dei trasporti sono state oggetto di un'attenzione molto limitata. Eppure, è ampiamente noto che le prestazioni dei sistemi di trasporto peggiorano in condizioni meteorologiche avverse ed estreme. Ciò è particolarmente vero nelle regioni densamente popolate, in cui un singolo evento può portare a una catena di reazioni che influenzano gran parte del sistema di trasporto e quindi creare una serie di problemi conseguenti su altri settori.
Per cercare di evitare tutto questo, gli Enti locali dovrebbero avere la situazione sotto controllo per quanto concerne le aree potenzialmente a rischio nell'ambito del settore dei trasporti in modo tale da riuscire a gestire ogni eventuale emergenza climatica futura. La strategia, quindi, prevede il censimento e monitoraggio del territorio comunale al fine di individuare le aree potenzialmente sottoposte all'incremento del rischio per i trasporti (come possibili alluvioni, incendi, frane e caduta rocce).



TIPOLOGIA DI AZIONE
Monitoraggio

STRUMENTO
Piano di Protezione Civile comunale e metropolitano, PUT – Piano urbano del traffico, PUMS metropolitano

TERRITORIO INTERESSATO
Zona Omogenea del Pinerolese

Fascia altimetrica:
Pianura - Collina - Montagna

ATTORI COIVOLTI

Comuni, Città Metropolitana, Cittadini

TEMPI E COSTI

Tempi: Medio termine (2-5 anni)
Costi: Bassi

PRINCIPALI BENEFICI PER TERRITORIO E CITTADINI

Censimento delle zone, infrastrutture e vie di comunicazione più a rischio. Maggiore sicurezza per la cittadinanza in caso di emergenza, migliore gestione durante l'evento emergenziale (alluvione o altro)

RIFERIMENTI

ISPRA – la città e la sfida dei cambiamenti climatici (2014), i sistemi di trasporto, pag. 275
http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/FocussuLecittelasfidadeicambiamenticlimatici.pdf

CA7 Redigere il piano di monitoraggio delle aree a rischio frane e smottamenti

OBIETTIVI

- Salvaguardia del territorio e dei centri abitati dal pericolo frane
- Monitoraggio continuo degli eventi franosi
- Salvaguardia della salute dei cittadini

RISCHIO NATURALE:
Frane e valanghe

PERICOLO CLIMATICO:
Aumento della frequenza delle precipitazioni e dell'intensità delle precipitazioni

DESCRIZIONE

Le frane sono fenomeni diffusi in qualsiasi ambito montano o collinare e, in molti contesti, rappresentano uno dei fenomeni che maggiormente concorrono alla modellazione del territorio e del paesaggio, ma soprattutto creano pericolo per i centri abitati che sorgono nelle vicinanze. Nell'ambito dell'adattamento ai cambiamenti climatici i Comuni e i territori oggetto di tale vulnerabilità dovrebbero redigere, in accordo con gli enti superiori (Regione e Città Metropolitana) o preposti (A.R.P.A.), un piano di monitoraggio di tali fenomeni per tenerli sotto controllo con maggior perizia. Nel 2007 il progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), coordinato da I.S.P.R.A., ha prodotto un censimento delle frane a scala nazionale; sono stati censiti circa 470.000 fenomeni, dei quali circa 35.000 sul territorio Piemontese. Nel complesso, in Piemonte circa il 15% del territorio montano e collinare è interessato da fenomeni di frana; tale percentuale è perfettamente analoga a quella delle altre regioni alpine, italiane o estere (Svizzera, Francia, Austria).
Dopo il termine del progetto, ARPA Piemonte ha provveduto ad aggiornarne le risultanze per il Piemonte tramite il SIFRAP (Sistema Informativo delle Frane in Piemonte). In collaborazione con tale Ente, i Comuni dovrebbero verificare e integrare i dati presenti sulla piattaforma SIFRAP e redigere un piano di monitoraggio a cadenza temporale predefinita che prevede, inoltre, una serie di disposizioni in caso di eventi estremi (emergenza).



TIPOLOGIA DI AZIONE
Monitoraggio

STRUMENTO
Piani di Monitoraggio delle aree a rischio frane

TERRITORIO INTERESSATO
Zona Omogenea del Pinerolese

Fascia altimetrica:
Collina - Montagna

ATTORI COIVOLTI
Comuni, Cittadini

TEMPI E COSTI

Tempi: Breve termine (1-3 anni)
Costi: Bassi

PRINCIPALI BENEFICI PER TERRITORIO E CITTADINI

Monitoraggio continuo del territorio e delle aree più a rischio frane
Salvaguardia dei centri abitati e della salute/benessere della cittadinanza

RIFERIMENTI

Regione Piemonte – Eventi franosi
https://www.regione.piemonte.it/web/temi/protezione-civile-difesa-suolo-opere-pubbliche/prevenzione-rischio-geologico/frane-monitoraggio/frane-piemonte
A.R.P.A. Piemonte – il monitoraggio delle frane
http://www.arpa.piemonte.it/news/il-monitoraggio-delle-frane-in-piemonte

STRATEGIES TRASVERSALI

X1	Rafforzare la rete tra livelli di governo del territorio (locale, metropolitano, regionale, nazionale) per assicurare il coordinamento tra strumenti, strategie e azioni di adattamento (e mitigazione) ai cambiamenti climatici
X2	Coinvolgere attivamente la popolazione al fine di sensibilizzare la cittadinanza, i professionisti e gli stakeholder del territorio attraverso l'informazione e formazione sulle conseguenze dei cambiamenti climatici e sulle strategie e buone pratiche attuabili ai diversi livelli (territoriale, urbano ed edilizio)
X3	Garantire una efficace ed efficiente pianificazione preventiva e gestione delle emergenze: rafforzare ed ottimizzare la collaborazione e il coordinamento dei soggetti coinvolti (Amministrazioni, Protezione Civile, Forze di Polizia, Vigili del Fuoco)
X4	Rafforzare la collaborazione trasversale tra le diverse politiche/strategie di adattamento, in particolare attraverso un coordinamento orizzontale finalizzato ad aumentare la coerenza e le sinergie positive tra tutti i settori/categorie esaminate

ELENCO COMPLETO DELLE STRATEGIE LOCALI PROPOSTE

Settore	ID	STRATEGIA LOCALE
FOREST E	**FOR1**	Aggiornare costantemente il catasto degli incendi boschivi e applicare i vincoli alle particelle catastali
	FOR2	Redigere il Piano Rischi Incendi Comunale allegato al Piano comunale di protezione civile, focalizzando l'attenzione sulla prevenzione più che sulla gestione dell'emergenza.
	FOR3	Individuare a livello comunale la viabilità forestale e incentivarne la manutenzione e nuova realizzazione in zone poco servite
	FOR4	Favorire la salvaguardia dei versanti franosi inserendo regole e misure rivolte alla riforestazione e rimboschimento
	FOR5	Censimento e mappatura delle zone degradate a livello comunale e sovracomunale al fine di favorire interventi di compensazione/rimboschimenti
AGRICOLTURA	**AGR1**	Regolamentare e favorire l'installazione di sistemi e metodi di irrigazione più sostenibili per le colture agricole
	AGR2	Individuare premialità per privati che supportano la rete ecologica (e il mantenimento di corridoi ecologici) gestendo in maniera corretta le proprie aree agricole
	AGR3	Migliorare lo sportello per le attività agricole in riferimento al tema dei cambiamenti climatici e alle disposizioni previste.

BIODIVERSITA'	**BIO1**	Redazione o aggiornamento del Regolamento di polizia rurale, inserendo il tema dei cambiamenti climatici e misure di adattamento (valevole anche per AGR e FOR, azione trasversale)
	BIO2	Modificare i regolamenti locali, specialmente quello idraulico e quello viario, al fine di introdurre regole riguardo la salvaguardia della vegetazione spontanea al fine favorire la connessione ecologica
	BIO3	Limitare l'utilizzo di vegetazione ornamentale esotica e valorizzare quella autoctona.
	BIO4	Partecipare a tavoli tematici dei contratti di fiume in ottica di miglioramento della biodiversità e degli ecosistemi
	BIO5	Tutelare le fasce ripariali esistenti e prevedere nuovi impianti per garantirne la continuità, mantenendo comunque gli obiettivi di sicurezza idraulica.
TRASPORTI	**TR1**	Rendere obbligatorio, nella realizzazione di nuove infrastrutture e nella manutenzione delle esistenti in zone a rischio idrogeologico, l'utilizzo di materiali resilienti e a prova di clima, ai fini della messa in sicurezza preventiva (con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto)
	TR2	Aggiornare il Piano di Protezione Civile Comunale in ottica di trasporti e infrastrutture come risposta ad emergenze climatiche
	TR3	Identificare le aree potenzialmente sottoposte all'incremento del rischio per i trasporti locali connesso ai cambiamenti climatici (es. frane, caduta di rocce, valanghe, alluvioni, incendi, etc...)
	TR4	Redigere nuovi modelli di Piani Urbani del Traffico (PUT) con maggiore attenzione alle tematiche relative ai cambiamenti climatici.
SISTEMA INSEDIATIVO	**CA1**	Adeguare i regolamenti urbanistici in ottica di riduzione delle isole di calore
	CA2	Sottoscrivere accordi di programma e convenzioni con altri enti territoriali per la realizzazione di opere pubbliche e l'adozione di misure di adattamento, predisponendo il Programma triennale dei lavori pubblici con opere inerenti ai rischi affrontati a livello climatico
	CA3	Modificare i regolamenti edilizi comunali, inserendo indirizzi atti alla rivalutazione dei vincoli a costruire in determinate classi o sottoclassi di rischio, regole progettuali-edilizie volte al miglioramento del *comfort* termico *indoor* (soluzioni passive, non energivore) e al miglioramento generale delle strutture edilizie per affrontare i cambiamenti climatici in atto
	CA4	Aggiornare/modificare i regolamenti comunali di polizia urbana al fine di gestire le emergenze generate dai cambiamenti climatici (inondazioni, frane, incendi soprattutto)
	CA5	Migliorare la programmazione e progettazione di sistemi di drenaggio delle acque a scala territoriale e urbana

	CA6	Effettuare censimenti e monitoraggi tramite database della popolazione, per fasce di età, patologie e vulnerabili ai CC a livello comunale o intercomunale, e degli edifici/ strutture e attività esposti a rischio climatici, con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto
	CA7	Redigere il piano di monitoraggio delle aree a rischio frane e smottamenti
TURISMO	**TUR1**	Inserire nelle politiche locali norme per un uso più consapevole e razionale dell'acqua in relazione al settore turistico in tutte le stagioni (valevole per hotel, ristoranti e attività sciistiche)
	TUR2	Realizzare censimenti e database con dati sui flussi turistici ed esecuzione di monitoraggi annuali (con reportistica) da rendicontare alla Città metropolitana
	TUR3	Migliorare comunicazione ed informazione per gli operatori turistici sui cambiamenti climatici, utilizzando anche i nuovi media, e in parallelo intraprendere efficaci strategie di marketing e promozione turistica, al fine di promuovere una destagionalizzazione dei flussi turistici (verso il periodo estivo)
RISORSE IDRICHE	**IDR1**	Verificare le concessioni di prelievo idrico in atto e regolamentare le stesse (o il loro rinnovo) in relazione ad attività di monitoraggio o altri aspetti relativi all'adattamento ai cambiamenti climatici.
	IDR2	Approfondire la conoscenza delle risorse idriche al fine di preservare quelle compatibili con l'uso potabile
	IDR3	Regolamentare misure ed interventi atti a tutelare la qualità e gli ecosistemi delle acque correnti
	IDR4	Favorire la costituzione di riserve idriche verificandone la fattibilità a livello comunale o intercomunale
	IDR5	Migliorare l'infrastruttura della rete idrica (rete acquedotti ad uso potabile) per evitare perdite indesiderate
	IDR6	Coinvolgere e informare la popolazione e gli stakeholder sui rischi idrogeologici a livello comunale, diffondendo le misure di prevenzione previste dal Piano di protezione civile comunale e metropolitano
ENE	**EN1**	Adeguare e modificare il Regolamento edilizio comunale in ottica di adattamento ai CC, favorendo la ristrutturazione nei settori edilizio, commerciale e industriale tramite incentivi o premialità a seconda di livelli di risparmio energetico raggiunto e utilizzo di sistemi/materiali a prova di cambiamenti climatici.
	EN2	Introdurre soluzioni di adattamento ai cambiamenti climatici nella produzione di energia idroelettrica.

RGIA	**EN3**	Promuovere interventi sulle strutture pubbliche: la ristrutturazione di edifici comunali tramite la forma del contratto di rendimento energetico (EPC, sigla in inglese) per raggiungere migliori risultati di performance, la sostituzione completa dell'impianto di illuminazione stradale pubblica vetusto e delle sorgenti luminose interne agli edifici con sorgenti LED.
	EN4	Istituire uno Sportello Energia nei Comuni più grandi (o su base intercomunale) per supportare la cittadinanza nella continua conversione verso fonti rinnovabili.

CAPITOLO 2. Raccomandazioni per integrare l'adattamento agli effetti del cambiamento climatico nella Carta del PNR del Massiccio dei Bauges

Uno dei criteri per la classificazione di un Parco naturale regionale è la qualità, il carattere del relativo patrimonio. Pertanto, è classificato secondo questo criterio se il carattere eccezionale del patrimonio per la regione interessata è riconosciuto, se gli elementi del patrimonio sono di dichiarato interesse nazionale e/o internazionale e se il perimetro è coerente e rilevante per il patrimonio e l'identità del territorio.

In questo modo, i parchi naturali regionali possono essere visti come sistemi a sé stanti. "Un sistema può mantenersi nel tempo senza crollare solo se è in grado di riorganizzarsi e di cambiare di fronte a una crisi. "

L'adattamento ai cambiamenti climatici "richiede una revisione collettiva dell'uso attuale e previsto del territorio" (Guillemot, Mayrand, Gillet e Aubé, 2014).

"La resilienza territoriale consiste nel migliorare il potenziale di "resistenza, apprendimento e trasformazione" degli spazi di fronte agli impatti del cambiamento climatico su un territorio vulnerabile".

A titolo di promemoria, le sfide identificate nei vari studi di vulnerabilità (si veda l'opuscolo n. 3, deliverable 4.2 Guide de préconisation Parc Naturel Régional du Massif des Bauges - Guida di orientamento Parco naturale regionale del Massiccio dei Bauges e deliverable 3.3 Étude de vulnérabilité du Parc Naturel Régional du Massif des Bauges - Studio di vulnerabilità del Parco Naturale Regionale del Massiccio dei Bauges) sul territorio del Parco sono le seguenti:

- Condivisione delle risorse idriche tra i diversi usi, anche nei pascoli di montagna;
- Condivisione dello spazio tra attività ricreative e produttive da un lato e preservazione dell'ambiente dall'altro nonché dei vigneti, delle aree residenziali ed economiche e delle aree naturali
- Futuro del sistema agropastorale sull'altopiano e nei pascoli di montagna;
- Mantenimento della sicurezza di fronte all'aumento del rischio di erosione,

incendi boschivi e cadute di massi;
- Futuro del modello di economia turistica: Mantenimento della pratica dello sci? Diversificazione?;
- Futuro del modello di economia turistica;
- Adattamento dell'attuale industria del legno basata sull'abete rosso;
- Preservazione di ambienti naturali forestali e di alpeggi, praterie aride e ambienti acquatici, sostegno alle attività ricreative (in particolare la pesca);
- Sfida patrimoniale legata ai paesaggi (abete rosso/alpeggio/colline della Combes de Savoie) e alle attività pastorali.
- Tipicità dei vini della Savoia e futuro dell'economia viti-vinicola

Parallelamente ai workshop territoriali di ARTACLIM, il PNR ha realizzato dei lavori con gli attori del territorio sulla Carta. Il lavoro di ARTACLIM ha contribuito ad aumentare la consapevolezza delle sfide del cambiamento climatico e a far riflettere sulle modalità di adattamento.
La scelta finale del PNR nella sua Carta è consistita nel considerare l'**adattamento al cambiamento climatico come una sfida trasversale** all'intera Carta e nell'integrare le misure di adattamento nelle diverse schede delle misure correlate a uno dei tre assi strategici (verso la piena salute ambientale; verso un territorio di accoglienza, valore e creatività; verso un uso sobrio delle risorse naturali).
Diverse raccomandazioni derivanti dal lavoro di ARTACLIM sono state integrate nella Carta in fase di completamento. Queste raccomandazioni possono essere applicate a qualsiasi carta e progetto territoriale.

2.1 Processo organizzativo e partecipativo

• Attuare mezzi per incoraggiare la partecipazione del pubblico all'elaborazione e al monitoraggio dell'implementazione della Carta
• Coinvolgere gli attori locali
• Sviluppare le relazioni tra gli attori socio-economici e la ricerca per evitare misure "disadattanti" in quanto correlate a conclusioni tratte su eventi non molto significativi o per nulla significativi
• Implementare un approccio intersettoriale che coinvolga tecnici, funzionari

eletti, ricercatori e popolazioni locali.

2.2 Informazioni/Sensibilizzazione/Formazione

• Definire un linguaggio comune che consenta a tutti di concordare i termini utilizzati in relazione al cambiamento climatico
• Sensibilizzare la popolazione locale sulle cause e le conseguenze del cambiamento climatico attuale e futuro, in modo che abbia una buona comprensione, padronanza e percezione dei cambiamenti
• Informare i funzionari eletti e gli attori socio-economici sulle sfide del cambiamento climatico a livello territoriale
• Incorporare un feedback sistematico sulle misure attuate
• Istituire un programma di formazione per tecnici e funzionari eletti sui temi del cambiamento climatico e su come sostenere i cambiamenti nei territori, nelle città e nelle imprese
Nel prosieguo del programma ARTACLIM, si stanno sviluppando azioni pedagogiche e si utilizzeranno strumenti pedagogici per continuare il coinvolgimento degli attori.

2.3 Governance

• Attuare un approccio multirischio in tutto il PNR
• Garantire il coordinamento tra i diversi livelli di governance locale, regionale e interregionale
• Valutare le conseguenze sociali, economiche e ambientali delle varie misure di adattamento proposte
• Assicurare che le misure stabilite nella Carta non sviluppino un "disadattamento" al cambiamento climatico con, ad esempio, (ARTACLIM, deliverable 3.1b pagina 15)
o Un uso inefficiente delle risorse rispetto ad altre opzioni di utilizzo (ad es. uso massiccio dell'aria condizionata invece di investimenti in isolamento).
o Trasferire la vulnerabilità in modo incontrollato: da un sistema all'altro, ma anche da un periodo all'altro; ridurre il margine per l'adattamento futuro (misure che limitano la potenziale flessibilità, ad esempio l'impianto di specie arboree a rotazione lunga).

o Errore di taratura: sotto-adattamento o adattamento non ottimale (ad es. una diga di protezione non è stata sollevata a sufficienza)

2.4 Misure/soluzioni proposte

· Predisporre strumenti per la raccolta e l'interpretazione dei dati locali sul cambiamento climatico
· Istituire sistemi di monitoraggio locale basati sull'esempio del Syndicat Mixte Interdépartemental d'Aménagement du Chéran (Sindacato misto interdipartimentale di pianificazione del territorio del Chéran); la conoscenza locale consente una risposta adeguata, in particolare nel campo dello sviluppo
· Sviluppare un monitoraggio esaustivo dei pericoli (incendi boschivi, cadute di massi, frane, ecc.)
· Integrare il principio di riduzione del consumo di terreni agricoli nel quadro delle politiche di sviluppo e di pianificazione urbana
· Sviluppare strategie che promuovano sistemi ecologici resilienti
· Sviluppare misure per aumentare il potenziale di movimento delle specie in risposta al cambiamento climatico
· Mitigare le minacce concorrenti alla biodiversità (specie invasive, frammentazione, inquinamento, ecc.)
· Mettere in discussione il possibile trasferimento di specie per evitare la loro estinzione, soprattutto in caso di capacità di dispersione limitata o di portata molto ridotta. Queste azioni sollevano una serie di questioni ecologiche ed etiche, nonché la necessità di prevedere le condizioni ambientali future per sapere quali aree sono potenzialmente adatte (Lawler, 2009).
· Sviluppare un'offerta turistica neutrale dal punto di vista climatico
· Sostenere i settori economici per mappare i rischi a cui possono andare incontro per effetto dei cambiamenti climatici e della perdita di biodiversità.
Queste misure si riflettono nella Carta con la seguente formulazione nelle schede delle azioni:
- Preservare in modo sostenibile le aree non artificiali, risorse naturali ed economiche del futuro, e raggiungere l'obiettivo dell'azzeramento dell'artificializzazione netta (ZAN) entro il 2037

- Rafforzare la qualità delle pianificazioni urbane, dell'ambiente di vita e degli spazi pubblici

- Aumentare la densità di strutture abitative, attività e servizi secondo le tipologie di polarità definite nel quadro territoriale del piano del Parco.
- Sviluppare progetti esemplari di pianificazioni urbane che siano salvaspazio, di elevata qualità ambientale, adattate ai cambiamenti climatici e che promuovano la diversità sociale, rafforzino i servizi locali e l'installazione di attività artigianali e terziarie ad uso misto con l'edilizia abitativa (ristrutturazione di centri urbani, abitazioni intermedie, terziario, mobilità, ecc.)
- Far rientrare e preservare la natura nei borghi e nei villaggi
- Incoraggiare gli iter di riconoscimento della qualità dei villaggi, etichettature
- Lavorare in modo specifico e prioritario sulle zone di transizione urbano-rurali per evitare la loro banalizzazione
- Costruire e attuare politiche pubbliche di controllo del territorio, necessarie per l'implementazione di operazioni di pianificazione urbana selezionate, con priorità alle aree che presentano sfide particolari
- Preservare la qualità architettonica dei settori interessati affidandosi all'inventario del patrimonio edilizio
- Evitare l'artificializzazione e l'impermeabilizzazione dei suoli negli insediamenti urbani

- Miglioramento della qualità delle strutture abitative e rimobilitazione degli edifici vacanti

- Sviluppare forme abitative intermedie e raggruppate che consumino poco spazio, presentino un elevato valore ambientale (costruzioni in legno, materiali di origine biologica, energie rinnovabili, etc.) e siano adattate al cambiamento climatico; condizionare i sussidi per orientarle.
- Progettare un'architettura contemporanea in armonia con l'architettura tradizionale e portatrice dei valori dello sviluppo sostenibile.
- Predisporre meccanismi per la rimobilitazione degli edifici vacanti; portare le "grandi case tradizionali" nel mondo moderno (energia, abitazioni condivise, ecc.); assicurare la transizione degli edifici turistici.
- Sviluppare operazioni pianificate per il miglioramento delle strutture

abitative (Opah).
- Accompagnare l'evoluzione delle aree suburbane verso una maggiore densità abitativa, un più ampio intreccio sociale e un'elevata qualità ambientale.

- Potenziare l'autonomia delle aziende agricole per l'adattamento ai cambiamenti sociali e climatici
- Anticipare, attraverso programmi di ricerca, le strategie per l'evoluzione delle aziende agricole
- Istruire e fornire supporto tecnico e finanziario alle aziende agricole su soluzioni per l'autonomia e l'adattamento al cambiamento climatico (foraggio, impronta di carbonio, energia, acqua, altri fattori di produzione)
- Ricercare e sviluppare soluzioni per la valorizzazione dei residui dei sistemi agricoli
- Sperimentare e promuovere nuove modalità di produzione per l'adattamento al cambiamento climatico in diversi settori, in particolare sui principi dell'agroforesteria
- Fornire strumenti di supporto locale e regionale per la modernizzazione delle aziende agricole dando priorità all'adattamento al cambiamento (agro-ecologia, diversificazione, energia, gestione delle acque)
- Mettere in sicurezza e gestire l'accesso alle risorse idriche nei sistemi agricoli

- Adattare la gestione delle foreste ai cambiamenti climatici
- Istituire un osservatorio sugli impatti del cambiamento climatico sulle foreste
- Garantire il monitoraggio dello stato di salute delle foreste
- Studiare e sperimentare, con un principio di precauzione, l'insediamento di nuove specie e favorire la diversificazione dei popolamenti, studiando le opportunità economiche
- Avviare un piano antincendio per anticipare il rischio
- Rafforzare il ruolo delle foreste nel preservare le risorse idriche, limitare l'erosione del suolo e contenere i rischi naturali

- Identificare, rafforzare e ripristinare la funzionalità degli ecosistemi seminaturali, nella diversità degli ambienti e degli usi e contrastare le specie invasive

- Gestire l'espansione urbana
- Definire i modelli ecologici strutturanti e garantirne la funzionalità, anche nel contesto delle prospettive del cambiamento climatico; sviluppare e preservare una rete di foreste mature e di macchie forestali ad elevata naturalezza
- Migliorare la gestione delle aree produttive agricole e forestali per promuovere la continuità degli ecosistemi; proporre misure contrattuali per la gestione ambientale dei serramenti e/o delle opere di ingegneria ecologica con un sistema di incentivi finanziari
- Integrare i modelli ecologici nei documenti di pianificazione e nella valutazione ambientale dei progetti
- Preservare e ripristinare le comunità di insetti impollinatori che forniscono servizi essenziali per l'equilibrio dell'ecosistema e la crescita di una percentuale significativa di colture alimentari
- Rafforzare l'inclusione della biodiversità in tutti i progetti di pianificazione territoriale; dottrina "Evitare, ridurre, compensare"
- Sviluppare un piano d'azione multi-operatore per contenere e, ove possibile, sradicare le specie invasive

- Realizzare investimenti di conversione nelle stazioni sciistiche, dando loro la priorità rispetto alle attività non dipendenti dall'innevamento
- Sviluppare nuove offerte al di fuori della neve dando priorità ad attività di carattere naturale direttamente legate alle risorse territoriali presenti
- Ottimizzare e sviluppare le attività legate alla neve per limitare i costi di gestione e di investimento, cioè meno alpinistiche, più nordiche ed escursionistiche
- Migliorare la qualità delle infrastrutture esistenti (parcheggi, servizi, attrezzature, ecc.) e degli edifici per migliorare la loro attrattiva e gestire la frequentazione; aumentare le relative prestazioni energetiche
- Prevedere la qualificazione e/o la conversione di strutture abitative obsolete e/o vacanti dei poli

CAPITOLO 3. L'integrazione delle misure di adattamento agli effetti del cambiamento climatico nel Piano di sviluppo urbano locale (PLUi-H) della Comunità dei Comuni della regione dell'Haut-Chablais

Di fronte agli impatti del cambiamento climatico, che sono destinati ad aumentare, e ad altri che si presenteranno, è necessario e persino indispensabile che i territori trovino i mezzi per adattarsi. Una delle sfide principali nell'adattamento al cambiamento climatico consiste nel riflettere la complessità degli effetti del cambiamento climatico, gli effetti a cascata o le incertezze a lungo termine.

È in questo contesto che è stato ideato il progetto ARTACLIM, per colmare le lacune esistenti tra le strategie e i piani a livello internazionale, nazionale o regionale e la realtà dei territori. La CCHC costituisce un territorio sperimentale per l'utilizzo del **PLUi** come strumento di integrazione della vulnerabilità al cambiamento climatico nelle politiche territoriali. La riflessione e la sua traduzione concreta nel PADD (Projet d'Aménagement et de Développement Durable - Progetto di pianificazione e sviluppo sostenibile) e in un **OAP** (Orientation d'Aménagement et de Programmation - Orientamento alla pianificazione e alla programmazione) "**Adattamento al cambiamento climatico"**.

L'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico nei documenti di pianificazione urbana resta un approccio innovativo su cui esistono pochi riscontri. Tuttavia, la pianificazione urbana come diritto di utilizzo del territorio sta rapidamente raggiungendo i suoi limiti in termini di considerazione da parte delle autorità dell'adattamento al cambiamento climatico.

Infatti, l'adattamento al cambiamento climatico viene costruito e compreso attraverso il dialogo con la scienza (monitoraggio e valutazione degli effetti "dal vivo" in loco sulla base di osservazioni, modellizzazione e comprensione delle proiezioni climatiche, lavoro di "messa in luce", ecc.); richiede, per il suo carattere trasversale, una decompartimentazione dei servizi e, per gli

impatti di cui si occupa, una consultazione con gli attori socioeconomici e gli abitanti interessati; Infine, nonostante alcuni progressi, restano ancora da compiere importanti sforzi di sensibilizzazione e di informazione educativa della popolazione per renderla consapevole delle implicazioni, e i team tecnici hanno indubbiamente bisogno di formazione per poter meglio sensibilizzare i funzionari eletti e proporre soluzioni.

3.1 Metodologia e cronologia dell'iter

Lo sviluppo dell'OPA "Adattamento al cambiamento climatico" è il risultato di un processo che si è svolto in pochi mesi grazie alla significativa mobilitazione degli attori coinvolti. Questo processo è iniziato da un incontro con i funzionari eletti della Comunità dei Comuni che ha consentito di mettere in luce la vulnerabilità del territorio (cfr. libretto n. 3). Al termine di una fase di scambio tra i partner del progetto, i tecnici della comunità dei comuni e i funzionari eletti, i lavori sono stati avviati su due fronti: 1) l'introduzione di un orientamento specifico nel PADD, derivante dall'analisi delle criticità precedentemente individuate in questo documento; 2) l'avvio dello studio di vulnerabilità, seguendo il metodo raccomandato in particolare dall'ADEME per sviluppare strategie di adattamento nei Piani per il Clima (PCAET). Su quest'ultimo, il libretto n. 3 di ARTACLIM spiega le diverse tecniche testate per realizzarlo e i relativi feedback.

3.2 L'orientamento del PADD "Anticipare gli effetti del cambiamento climatico".

Una lettura dal punto di vista "clima e adattamento" del Projet d'Aménagement et de Développement Durable - Progetto di pianificazione e sviluppo sostenibile del PLUi-H Haut-Chablais ha messo in evidenza i legami tra determinati obiettivi e l'adattamento al cambiamento climatico. Questa lettura trasversale è essenziale per svelare gli argomenti già utili, e talvolta non previsti, per l'adattamento del territorio, e quelli che potrebbero esserlo. È tuttavia necessario avere familiarità con le soluzioni di adattamento per poter effettuare questa ricerca di progetti "compatibili con il clima", e questo può

essere realizzato solo da specialisti o tecnici formati (cfr. libretto n. 4 ARTACLIM).

L'elenco seguente presenta una selezione degli obiettivi del PADD e del relativo contenuto che sono stati identificati come compatibili con le strategie di adattamento:
- Fornire un supporto coerente e controllato per lo sviluppo dei poli-stazioni sciistiche internazionali di Morzine-Avoriaz e Les Gets.
- Sostenere il mantenimento, la diversificazione e lo sviluppo delle entità turistiche dei borghi-stazioni sciistiche di Saint-Jean-d'Aulps e Bellevaux.
- Sviluppare e promuovere il turismo "verde" a livello di territorio e di settori dedicati
- Implementare una strategia economica specifica per le caratteristiche geografiche della regione dell'Haut Chablais
- Preservare i terreni agricoli strategici e le aziende agricole perenni
- Gestire la risorsa fondiaria per rendere accessibile l'edilizia abitativa e limitare l'espansione urbana
- Garantire la preservazione delle risorse idriche
- Valorizzare e preservare l'identità paesaggistica della regione dell'Haut-Chablais
- Preservare e dare una migliore appropriazione al tessuto verde, blu e giallo del territorio
- Garantire la perennità delle continuità ecologiche strutturanti.
- Gestire lo sviluppo urbano e moderare il consumo fondiario.
- Implementare "nuovi quartieri" che favoriscano la convivenza e il rispetto dell'ambiente di vita del territorio.

Si è poi deciso di introdurre, come complemento, un **orientamento n. 12 "Anticipare gli effetti del cambiamento climatico**" che ha portato ai seguenti obiettivi:

· **Sviluppare una strategia a lungo termine per tenere conto degli effetti del cambiamento climatico.**
• **Garantire la resilienza del territorio e sviluppare l'innovazione.**
• **Stabilire una strategia in funzione della vulnerabilità.**
• **Prendere in considerazione le sfide della transizione energetica e dello**

sviluppo sostenibile.
• Attuare azioni “tedoforo”.

3.3 Sfide identificate nello studio di vulnerabilità

Con questo orientamento, lo studio di vulnerabilità ha beneficiato di un quadro sicuro e promettente per avviare il processo di analisi e consultazione. In primo luogo, lo studio ha dimostrato che l’Haut-Chablais è particolarmente vulnerabile agli effetti del cambiamento climatico, e in particolare a:
· 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, funzionalità degli ambienti acquatici);
· La **foresta** e le sue varie funzioni (fissazione del suolo, biodiversità e serbatoio di carbonio, sfruttamento del legno...) minacciate da siccità ed epidemie di parassiti;
· Il rafforzamento dei **rischi naturali gravitazionali** (alluvioni, inondazioni, smottamenti, restringimenti e rigonfiamenti argillosi, valanghe acquose, smottamenti, frane...);
· **Il turismo invernale sotto i 2000m**, messo in discussione dalla riduzione della durata media della copertura nevosa, dall’aumento delle temperature medie invernali e dalle precipitazioni irregolari.

Le sfide di vulnerabilità e le strategie di adattamento sono descritte in modo più specifico nel libretto n° 3 di ARTACLIM e nel deliverable Studio di vulnerabilità della CCHC.

3.4 L’introduzione di misure di adattamento nella pianificazione

Le domande che sono sorte direttamente sono state dell’ordine di: quale percorso vuole seguire il territorio dell’Haut-Chablais? Come adattare l’evoluzione del territorio dell’Haut-Chablais, preservare le sue caratteristiche territoriali e mantenere la sua attrattiva residenziale, economica e turistica di fronte a un fenomeno noto a tutti?

Sulla base dell’obiettivo 12 del PADD e dei risultati dello studio di vulnerabilità,

le misure e gli strumenti dovevano essere messi a disposizione della collettività per concretizzare la sua politica di pianificazione territoriale, nell'ambito del PLUi-H, attraverso un OAP. Dopo un grande sforzo di adattamento e di comprensione del margine di manovra nel quadro normativo della pianificazione urbana, sono stati definiti sei grandi obiettivi trasversali considerati prioritari, i più probabili da applicare concretamente alla politica di pianificazione territoriale dell'Haut-Chablais per i prossimi 20 anni. Questi sei obiettivi sono stati suddivisi in 14 misure:

OBIETTIVO 1: MESSA IN SICUREZZA DELL'ACCESSO ALLE RISORSE IDRICHE
Sotto-obiettivo -1.1- lotta contro l'impermeabilizzazione del suolo
Misura n. 1 - Limitare l'impatto delle nuove piste da sci che generano compattazione del terreno a causa dei necessari lavori di sterro.
Misura n. 2 - Favorire il ciclo naturale dell'acqua
Sotto-misura 2.1 Neve di coltura: ottimizzare i prelievi ed essere consapevoli dei flussi di riserva dei corsi d'acqua
Sotto-misura 2.2 - Limitare l'erosione idrica del suolo nelle aree agricole
Sotto-misura 2.3 - Gestione delle acque piovane negli appezzamenti - azioni sui deflussi
Sotto-misura 2.4 - Gestione del rischio di rigonfiamento argilloso
Sotto-obiettivo 1.2 - Uso ragionato, condiviso ed equo delle risorse idriche
Misura n. 1 - Gestione sostenibile delle acque piovane
Misura n. 2 - Contrastare le inondazioni attraverso la gestione delle acque piovane
Sotto-misura 2.1- Tenere conto dei piani di prevenzione dei rischi naturali prevedibili (pprn) e delle mappe dei rischi nella definizione delle zone edificabili.
Sotto-misura 2.2 - Privilegiare i giardini pluviali su aree non interessate e non esposte al rischio di deflusso

OBIETTIVO 2: MIGLIORE CONSIDERAZIONE DEI RISCHI GRAVITAZIONALI NELLE PIANIFICAZIONI
Sotto-obiettivo 2.1- Tenere conto del pprn ma anche delle mappe dei rischi nella definizione delle zone edificabili

Misura n. 1 - Evitare le aree a rischio
Misura n. 2 - Gestire il rischio di restringimento e di rigonfiamento argilloso
Misura n. 3 - Insediamento nel pendio delle costruzioni
Sotto-obiettivo 2.2 - Stabilizzare il suolo e contrastare i deflussi
Misura n. 1 - Identificare gli elementi naturali che agiscono per la stabilità del suolo

OBIETTIVO 3: PROTEZIONE RAFFORZATA DELLA FORESTA
Misura n. 1 - Copertura forestale e considerazione dei rischi gravitazionali
Misura n. 2 - Regolamentare lo sfruttamento forestale
Misura n. 3 - Proteggere la foresta attraverso la suddivisione in zone

OBIETTIVO 4: PRESERVAZIONE DEGLI SPAZI AGRICOLI E NATURALI
Sotto-obiettivo 4.1 - Preservazione dei corridoi ecologici
Misura n. 1 - Limitare l'impatto delle costruzioni sulla circolazione delle specie mediante disposizioni normative adeguate.
Sotto-obiettivo 4.2 - Mantenere la funzionalità dei pascoli di montagna
Misura n. 1 - Perennizzare gli spazi agricoli più strategici
Misura n. 2 - Mantenere l'accesso ai pascoli di montagna

OBIETTIVO 5: MANTENERE L'ATTRATTIVA RESIDENZIALE E TURISTICA DEL TERRITORIO
sotto-obiettivo 5.1 - Rafforzare le complementarità e rendere l'attività turistica sostenibile
Misura n. 1 - Ottimizzare le funzionalità turistiche
Misura n. 2 - Diversificare il parco abitativo esistente

OBIETTIVO 6: OPTARE PER UNA PIANIFICAZIONE URBANA SOSTENIBILE NEI MODI DI ABITARE E DI COSTRUIRE SENZA SNATURARE L'IDENTITÀ DEL TERRITORIO
Misura n. 1 - Massimizzare il comfort invernale e il comfort estivo per le costruzioni NUOVE:
Misura n. 2 - Ridurre l'esposizione delle popolazioni agli inquinanti atmosferici e all'inquinamento acustico

3.5 Esempi dettagliati delle misure di adattamento

In questo libretto sono riportati due esempi dettagliati di misura di adattamento:

Misura n. 1 dell'obiettivo 5: Perennizzare gli spazi agricoli più strategici

Le aree agricole più strategiche sono aree oggi sotto pressione a causa dell'attrattiva della regione dell'Haut-Chablais e delle politiche urbanistiche del passato. L'espansione urbana tra zone rurali e periurbane, a seconda del profilo più o meno urbano dei comuni, porta al consumo di spazi agricoli e naturali e intensifica la frammentazione delle aree di biodiversità e i costi dei servizi e delle reti. La riduzione delle aree agricole strategiche è intrinsecamente legata alla crescente impermeabilizzazione del suolo. Questo fenomeno, unito all'aumento dell'intensità dei pericoli dovuti ai cambiamenti globali, genera esternalità negative, potenzialmente annientando la resilienza delle società.



Credito fotografico: Wikipedia

L'obiettivo oggi è quello di limitare questo fenomeno dando priorità alla gestione ragionata delle aree agricole, tenendo conto della funzionalità delle aree rurali. L'obiettivo è quello di:

• Identificare le aree in base alla loro qualità agronomica, alla configurazione delle proprietà, al rapporto con l'azienda agricola,

• Fissare limiti all'urbanizzazione (estratto dalla diagnosi agricola CASMB 2017) sulla base dei limiti fisici oggettivi esistenti (imboschimento, siepi, accesso, ecc.).

I fronti urbani sono spazi di interfaccia tra le aree urbane e agricole, naturali e forestali, tendenti alla gestione del consumo di spazio e alla protezione degli spazi naturali e agricoli. La gestione e la pianificazione di questa linea di contatto è uno spazio da gestire come spazio di transizione "verde" e non come spazio di rottura.

Pertanto è opportuno:

• Trovare un'articolazione tra due spazi con vocazioni diverse in cui creare dei limiti di urbanizzazione per proteggere gli spazi agricoli strategici creando, ad esempio, una Zona Agricola Protetta.

• Favorire l'accessibilità e la permeabilità del fronte urbano: percorsi, modalità soft, che collegano gli spazi urbani agli spazi agricoli e naturali.

Misura n. 2 dell'obiettivo 5: Mantenere l'accesso ai pascoli di montagna

Il mantenimento dell'accesso è la condizione necessaria per la perennità dell'attività e il mantenimento degli spazi aperti. Pertanto, gli obiettivi sono:

• Permettere la gestione e lo sfruttamento dei pascoli di montagna con una zonizzazione adattata: zona semplice A o zona alpina quando le sfide della preservazione sono elevate.

• Garantire la corretta realizzazione delle pianificazioni competitive con l'attività agricola (tralicci, serbatoi in collina, modellazione di piste, ecc.)

• Contribuire alla manutenzione delle piste da sci promuovendo la creazione e il mantenimento dell'accesso ai pascoli di montagna.

In questa fase dello studio, è importante notare che i workshop e le interviste hanno evidenziato una serie di soluzioni che non trovano necessariamente una traduzione normativa nel PLUi o al di fuori del rigoroso quadro della pianificazione urbana (ad es. protezione rafforzata delle foreste, diversificazione delle attività turistiche, ecc.) Mentre la pianificazione urbana sembra essere uno strumento efficace per mitigare la vulnerabilità di un territorio al cambiamento climatico, il lavoro dimostra che non è l'unica leva e che l'intercomunalità può trarre vantaggio da diverse corde del proprio arco. Ciò è in linea con l'analisi di Laburthe (2014), secondo la quale, per motivi tecnici, legali o politici, i problemi di vulnerabilità individuati durante la fase diagnostica spesso non trovano una traduzione diretta nella redazione delle DOO degli SCoT e negli elementi normativi dei PLU. In alternativa, gli elementi di analisi e le soluzioni di adattamento auspicabili possono essere conservati in un documento allegato che spesso assume la forma di una guida didattica.

Come andare oltre? Creando piani locali specificamente dedicati all'adattamento? Attraverso la formazione di funzionari eletti, attori, cittadini? Promuovendo progetti che siano esclusivamente compatibili con le sfide e gli impatti del cambiamento climatico?
È probabile che ogni territorio debba andare avanti con le proprie particolarità, la propria volontà, i propri punti di forza e di debolezza... e questo nel migliore dei modi.

AGATE, AGENCE ALPINE DES TERRITOIRES:
Capofila del progetto

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

UGA / envirhonalp / 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

CMTo:
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

www.linkedin.com/company/18367053

Interreg ALCOTRA

Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

ADAPTATION ET RÉSILIENCE DES TERRITOIRES ALPINS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

ARTACLIM

ADATTAMENTO E RESILIENZA DEI TERRITORI ALPINI DI FRONTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

SET DI STRATEGIE E AZIONI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

PER LA ZONA OMOGENEA PINEROLESE DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

PER GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI LIVELLO LOCALE E DI AREA VASTA

PROGETTO ARTACLIM WP 4.2

TORINO METROPOLI
Città metropolitana di Torino

LINKS
ISMB

Sommario

PREMESSA 2
Perché redigere le Linee guida di adattamento ai cambiamenti climatici? 2
Contenuti del documento 3
IL SISTEMA DI GOVERNANCE PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO 4
UNIONE EUROPEA 4
Politica Agricola Comune (PAC) 5
Strategia Europea per le foreste e il settore forestale 6
Strategia dell'UE per la regione alpina - EUSALP 7
Le iniziative europee "Covenant of Mayors" e "Mayors Adapt" 8
Fondi europei per l'adattamento 8
ITALIA 12
La situazione nazionale 12
La situazione regionale 14
GLI ATTUALI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE 16
Piano Territoriale Regionale 16
Piano Paesaggistico Regionale 17
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – PTC2 18
Strumenti urbanistici comunali 20
IL PROGETTO ARTACLIM: I RISULTATI DEGLI STUDI DI VULNERABILITÀ 21
Studio 1 – Agricoltura, Foreste e Biodiversità 21
Studio 2 – Sistema insediativo e Turismo 26
STRATEGIE DI ADATTAMENTO PROPOSTE 32
Attuazione e Governance a livello locale 34
Strategie Sovralocali e Locali 37
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA 57
ALLEGATO 1 - BEST PRACTICES 59
ALLEGATO 2 - SCHEDE D'AZIONE PER LA ZONA OMOGENEA DEL PINEROLESE 105

PREMESSA

Il presente documento si presenta come uno studio delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici disponibili attualmente dal livello internazionale ed europeo fino al livello locale e riporta le "**Linea guida di indirizzo tecnico**" per accompagnare l'inserimento delle strategie/misure di adattamento, ipotizzate nell'ambito del progetto ARTACLIM, negli strumenti di pianificazione territoriale a livello metropolitano (PTGM) e nei piani comunali (PRG).

Le Linee guida per l'adattamento locale ai cambiamenti climatici sono state redatte sulla base dell'analisi dei rischi e vulnerabilità climatici condotte dai partner italiani del progetto ARTACLIM nell'ambito del WP3, prendendo atto della costante richiesta delle amministrazioni locali e metropolitana del Torinese, con un approccio orientato alla pratica.

Perché redigere le Linee guida di adattamento ai cambiamenti climatici?

L'adattamento richiede lo sviluppo di buone politiche settoriali e un lavoro teso alla massimizzazione di benefici comuni nell'ambito del clima e in altri campi. Queste linee guida mirano a trasmettere un'adeguata informazione sugli impatti climatici e l'adattamento ai diversi livelli di governance (metropolitano e locale). L'informazione è una risorsa primaria, essendo in grado sia di stimolare un adattamento autonomo una volta che i mercati iniziano a rispondervi (ad esempio nel caso di previsioni su regimi di precipitazioni e intemperie), sia di compiere scelte di pianificazione adeguate relativamente all'uso del suolo e definire standard di performance che possano portare a investimenti pubblici e privati più sicuri. Anche le reti di sicurezza finanziaria, pubblica e privata, possono migliorare le capacità di preparazione e adattamento di un territorio.

Una strategia che affronti i cambiamenti climatici dovrebbe essere sviluppata in due diverse direzioni (Libro Bianco dell'Unione Europea 2009):

- la riduzione delle emissioni di gas serra con l'obiettivo di rallentare il riscaldamento globale nel lungo periodo (**azioni di mitigazione**);
- l'aumento della resilienza delle attività umane e degli ecosistemi per prevenire o minimizzare gli impatti inevitabili nel breve periodo (**azioni di adattamento**).

In effetti, a prescindere dagli scenari di riscaldamento e per quanto efficaci possano essere gli sforzi di mitigazione, l'impatto dei cambiamenti climatici aumenterà nei prossimi decenni a causa degli impatti differiti delle emissioni, passate e attuali, di gas serra. Sono dunque necessarie misure di adattamento per affrontare gli inevitabili impatti climatici e i loro costi economici, ambientali e sociali. Seguire approcci coerenti, flessibili e partecipativi rende più conveniente intraprendere azioni di adattamento preventive e pianificate, invece di pagare il prezzo del mancato adattamento.

Data la natura specifica e di ampia portata degli impatti dei cambiamenti climatici sul territorio alpino e pre-alpino (area oggetto di intervento del progetto ARTACLIM), **le misure di adattamento devono essere prese a tutti i livelli**, dal locale, al regionale, fino al nazionale. Un'adeguata strategia di adattamento dovrebbe mirare a minimizzare i rischi legati ai cambiamenti climatici, tutelare la salute pubblica, la qualità della vita e le proprietà immobiliari nonché preservare la natura, migliorando la capacità di adattamento degli ecosistemi naturali e dei sistemi socioeconomici.

Inoltre, una solida strategia di adattamento dovrebbe essere in grado di sfruttare i vantaggi delle nuove opportunità e generare benefici comuni. Le scelte di adattamento possono portare nuove opportunità in termini di mercato e occupazione in settori come le tecnologie agricole, la gestione degli ecosistemi, l'edilizia, la gestione dell'acqua e le assicurazioni. Le aziende europee, incluse le piccole e medie imprese (PMI), possono qualificarsi come precursori nello sviluppo di prodotti e servizi resilienti al clima e cogliere così opportunità economiche a livello mondiale. In linea con la Strategia Europa 2020, l'attuazione di strategie di adattamento porta ad una transizione verso un'economia a basse emissioni di CO2, resiliente al clima, che promuova una crescita sostenibile, stimolando investimenti resilienti al clima e creando nuovi posti di lavoro.

Pertanto, adattamento e mitigazione non dovrebbero essere considerati approcci alternativi o contrastanti. Piuttosto rappresentano aspetti complementari di una politica esaustiva e di maggior successo che affronti tutti gli impatti dei cambiamenti climatici. Mentre **la mitigazione agisce su un periodo di tempo più lungo e richiede un approccio coordinato a livello mondiale** per ridurre gradualmente e infine controllare le emissioni di gas serra a livello globale, **l'adattamento agisce principalmente a livello locale** (da quello nazionale a scendere) e può essere modulato a seconda delle diverse circostanze locali (determinate ad esempio dalla combinazione di impatti locali, vulnerabilità e capacità di resilienza). Come evidenziato dal Rapporto Stern, se le misure di adattamento non sono adeguatamente attuate, i costi di mitigazione saranno maggiori e più serie saranno le conseguenze dei cambiamenti climatici prima che questi siano stabilizzati dagli effetti di lungo periodo delle politiche di mitigazione.

Contenuti del documento

Il documento è suddiviso nei seguenti capitoli e tratta i seguenti argomenti:

- Inquadramento del tema dell'adattamento ai CC e delle strategie nel contesto europeo, nazionale, regionale e metropolitano;
- Studio degli strumenti di pianificazione attualmente insistenti sulla zona torinese e pinerolese, dettagliando le misure che già prevedono riguardo al tema in oggetto;
- Riepilogo dei risultati emersi dagli studi di vulnerabilità effettuati sull'area pilota del Pinerolese;
- Rassegna delle principali best practices sul tema - strategie e misure per migliorare la capacità di adattamento dei territori già realizzate a livello internazionale, europeo (francese e alpino) e nazionale;
- Proposta di strategie e misure da inserire negli strumenti pianificatori a livello metropolitano e locale;
- Approfondimento sulle strategie e azioni dedicate al caso pilota pinerolese e contestualizzazione del primo set di strategie creato al punto precedente, riportando una serie di schede d'azione dettagliate sulle specificità dell'area.

IL SISTEMA DI GOVERNANCE PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO

UNIONE EUROPEA

Nell'aprile 2013, dopo circa 4 anni di lavoro, iniziati con la pubblicazione del Libro bianco sull'adattamento, la Commissione Europea ha presentato la sua ***Strategia per l'adattamento ai cambiamenti climatici***. Essa ha lo scopo di promuovere un'Europa più resiliente attraverso il mantenimento di un **approccio coerente** (senza che si creino contraddizioni tra le politiche), **flessibile** (attraverso metodi declinabili a seconda dei vari contesti) e **partecipativo** (grazie al coinvolgimento di differenti stakeholders). La strategia intende proporsi come strumento complementare all'attività degli Stati membri promuovendo azioni di coordinamento e scambio di informazioni e assicurandosi che considerazioni riguardanti l'adattamento siano riconosciute in tutte le politiche europee. A tal proposito la Comunicazione riporta: "Una delle priorità e responsabilità della Commissione è integrare le misure di adattamento in politiche e programmi dell'UE per realizzare le attività a prova di clima".

La Strategia è formata da un atto principale, ossia la Comunicazione della Commissione, ed è accompagnata da dodici documenti di approfondimento tematico. Questi ultimi propongono rapporti tecnici, linee guida e documenti informativi su specifiche aree. Nella Comunicazione sono contenuti gli obiettivi e le azioni che la Commissione intende promuovere per un'Europa più resiliente. In particolare fa riferimento a **tre priorità**, e definisce una serie di azioni per raggiungere questo obiettivo.

Le priorità sono le seguenti:

- **Promuovere l'azione degli Stati membri** – L'obiettivo è quello di sostenere le azioni di adattamento dei diversi Stati incoraggiando questi ultimi a mantenere un approccio coerente tra i piani di adattamento e quelli per la gestione del rischio di disastri naturali e a tenere in considerazione gli aspetti trans-frontalieri. La Commissione intende fornire un supporto anche tramite la facilitazione dello scambio di informazioni e buone pratiche. Un'attenzione particolare è posta al livello locale dove vengono supportate le iniziative di adattamento promosse dalle autorità locali;
- **Garantire processi decisionali informati** – La Commissione si impegna a colmare il gap conoscitivo ancora esistente in relazione al tema dell'adattamento. La creazione e il continuo sviluppo della European Climate Adaption Platform sono sicuramente uno degli esempi più importanti.
- **Promuovere l'adattamento nei settori particolarmente vulnerabili** – La strategia intende diffondere un approccio che guarda all'adattamento nelle diverse politiche economico-sociali come agricoltura, pesca e politiche di coesione. Inoltre, attraverso una revisione degli standard nei settori energia, trasporti e costruzioni, la Commissione vuole garantire che l'Europa disponga di infrastrutture più resilienti. Infine, all'interno del mercato europeo, viene incoraggiato l'utilizzo di prodotti finanziari e assicurazioni per la tutela contro i disastri naturali e quelli causati dall'uomo.

In parallelo, anche durante i decenni precedenti, l'Unione Europea ha condotto **diverse azioni** su diversi settori che hanno notevoli influenze sul tema dei cambiamenti climatici e l'adattamento ad essi. Segue una breve panoramica di alcune di queste.

Politica Agricola Comune (PAC)

Varata nel 1962, la Politica Agricola Comune (PAC) rappresenta una stretta intesa tra agricoltura e società, tra l'Europa e i suoi agricoltori e punta a:

- sostenere gli agricoltori e migliorare la produttività agricola, garantendo un approvvigionamento stabile di alimenti a prezzi accessibili;
- tutelare gli agricoltori dell'Unione europea (UE) affinché possano avere un tenore di vita ragionevole;
- aiutare ad affrontare i cambiamenti climatici e la gestione sostenibile delle risorse naturali;
- preservare le zone e i paesaggi rurali in tutta l'UE;
- mantenere in vita l'economia rurale promuovendo l'occupazione nel settore agricolo, nelle industrie agroalimentari e nei settori associati.

La PAC è una politica comune a tutti i paesi dell'Unione europea, gestita e finanziata a livello europeo con risorse del bilancio dell'UE. L'aumento della concentrazione di CO2 nell'atmosfera, l'innalzamento della temperatura, i mutamenti dell'intensità delle precipitazioni e la frequenza di eventi estremi andranno ad incidere sempre di più sul volume, la qualità e la stabilità della produzione di cibo e dell'ambiente naturale del settore agricolo. Quest'ultimo rischia di risentire gravemente di conseguenze come la diminuzione di acqua disponibile, le malattie, i problemi legati al suolo, etc. Vista quindi l'ovvia vicinanza del settore agricolo alle questioni ambientali, la Politica Agricola Comune (PAC) può giocare un ruolo molto importante per aumentare la resilienza delle aree rurali agli effetti dei cambiamenti climatici. L'integrazione degli aspetti dell'adattamento all'interno della PAC comporta dei benefici per la società e l'economia in generale. I piani di adattamento offrono la possibilità di costruire sistemi agricoli con una maggiore resilienza ai rischi ambientali, climatici ed economici. L'adattamento non è nuovo tra le priorità della PAC anche se fino a prima della revisione per il 2014-2020 è stato piuttosto considerato solo in relazione ad altre priorità ambientali come ad esempio la risposta alla scarsità di risorse idriche. La regolamentazione della nuova PAC 2014-2020 prevede tra le tre sfide chiave anche quella ambientale ponendo tra gli obiettivi di policy quello della gestione sostenibile delle risorse naturali e l'azione per il clima.

Nello specifico, la PAC promuove il cosiddetto "greening", il quale prevede l'obbligo da parte degli agricoltori, qualora interessati ad accedere ai pagamenti diretti (Green Direct Payment), di rispettare tre pratiche favorevoli per clima e ambiente. Per ottenere questo Green Payment le pratiche richieste sono: la diversificazione delle colture, il mantenimento dei pascoli permanenti nelle aziende dove siano presenti, il mantenimento o la creazione di aree di interesse ecologico. In questo caso quindi, l'intento della Commissione è di far sì che lo sviluppo rurale continui a giocare un ruolo di spinta per raggiungere ambiziosi obiettivi ambientali e climatici.

Per consolidare il ruolo dell'agricoltura europea nel futuro, la PAC si è evoluta nel corso degli anni per soddisfare le mutevoli circostanze economiche e le esigenze e necessità dei cittadini. Il 1° giugno 2018 la Commissione europea ha presentato le proposte legislative sul futuro della PAC per il periodo

successivo al 2020. Le proposte legislative sono state elaborate dopo una consultazione pubblica lanciata nel 2017 sul futuro della PAC e la comunicazione sul futuro dell'alimentazione e dell'agricoltura. La comunicazione delinea la strada da seguire per la PAC, concentrandosi sulla semplificazione e la garanzia del miglior rapporto qualità/prezzo. Delineando le priorità che la PAC del futuro dovrà affrontare, la Commissione europea pone le basi per una riflessione su un **approccio più flessibile** all'attuazione della politica per ottenere risultati più efficaci.

Strategia Europea per le foreste e il settore forestale

Da sempre le foreste sono state in grado di evolversi per adattarsi ai graduali mutamenti delle condizioni ambientali. Questa capacità è ora messa a dura prova dai cambiamenti climatici che, con maggiore rapidità, impongono a foreste e settore forestale di sapersi trasformare per meglio affrontarli. Gli eventi legati ai mutamenti del clima, come precipitazioni intense, incendi e incremento di malattie per le piante possono minacciare la capacità delle foreste di fornire servizi ecosistemici fondamentali per la sopravvivenza umana e per alcune attività economiche.

La Strategia Europea per le foreste (EU Forestry Strategy) nasce proprio con l'intento di **supportare l'adattamento degli ecosistemi** riconoscendo come quest'ultimi, vista la rapidità con il quale avvengono i cambiamenti, non sono più in grado di farlo naturalmente. L'Unione europea non possiede una politica comune per le foreste e la loro gestione rimane una questione nazionale. Ciò nonostante vi sono diverse misure che hanno un impatto sul settore forestale europeo. La Strategia intende quindi offrire un quadro di riferimento da utilizzare nel caso delle formazioni di politiche settoriali che però possono avere un impatto sulle foreste. La Strategia è stata pensata per promuovere un'azione congiunta tra Unione europea e Stati Membri. Nel 2006 è stato sviluppato un Piano d'Azione (EU Forest Action Plan) seguito dalla pubblicazione del Libro Verde. Quest'ultimo intendeva approfondire la richiesta di nuove soluzioni per la gestione e la protezione delle foreste visti anche gli effetti dei cambiamenti climatici. Il Libro si interrogava inoltre sul potenziale ruolo dell'UE per supportare gli Stati membri. I risultati di tale confronto e una valutazione ex-post per il periodo 2007-2011 dell'Action Plan hanno portato, nel 2013, all'adozione della più recente New Forest Strategy che intende così rispondere a nuove sfide. Questa nuova versione della strategia riconosce i diversi ruoli delle foreste per la società e sostiene una gestione sostenibile di esse. Seguendo un approccio olistico, la Commissione sottolinea come le foreste siano fondamentali per lo sviluppo rurale, la creazione di posti di lavoro, l'ambiente – soprattutto per la biodiversità e per la riduzione delle emissioni di gas serra. Inoltre, viene sottolineata l'importanza della collaborazione tra Istituzioni europee e Stati membri nella ricerca e implementazione di azioni per una gestione sostenibile delle foreste. Per quanto riguarda il tema dell'adattamento la Nuova Strategia cita l'importanza di azioni per mantenere e rafforzare la capacità di resilienza delle foreste. In particolare, tra le otto aree prioritarie identificate dalla Commissione la terza fa riferimento ai cambiamenti climatici: "Le foreste sono vulnerabili ai cambiamenti climatici. Per questo motivo è importante mantenere e rafforzare la loro resilienza e capacità di adattamento, tra l'altro con la prevenzione degli incendi e altre soluzioni basate sull'adattabilità (ad esempio con specie e varietà di piante idonee). Nel contempo, la gestione delle foreste può attenuare i cambiamenti climatici mantenendo e potenziando il ruolo di serbatoio svolto dalle foreste nel ciclo del carbonio e fornendo biomateriali che fungono da deposito temporaneo di carbonio o da sostituti del carbonio, usati al posto di materiali e combustibili ad alta intensità di carbonio."

Strategia dell'UE per la regione alpina - EUSALP

La strategia dell'UE per la regione alpina (EUSALP - EU Strategy for Alpine Region) si inserisce nel quadro delle strategie macro-regionali che hanno lo scopo di far fronte a sfide condivise da una determinata area geografica con caratteristiche simili.

Nel caso dell'EUSALP, la Strategia intende supportare la **cooperazione tra Stati e regioni** nel rispondere a sfide comuni che si presentano all'interno del contesto alpino. Esse riguardano diversi ambiti: la globalizzazione economica che richiede al territorio alpino di distinguersi per competitività e innovazione; i trend demografici; la posizione particolare che la rende una regione di transito ma anche un'area con specificità geografiche e naturali; il fabbisogno energetico; la biodiversità e le condizioni di vita degli abitanti; il cambiamento climatico e i possibili effetti sull'ambiente. Tra i pilastri previsti dalla strategia, quest'ultimo aspetto rientra all'interno del pilastro che si occupa di promuovere la sostenibilità nelle Alpi, preservando il patrimonio alpino e promuovendo un uso sostenibile delle risorse naturali e culturali.

La Strategia riconosce come uno dei più importanti aspetti della regione alpina sia proprio il patrimonio culturale e naturale di cui dispone. Risorse naturali (in particolare abbondante acqua, una vasta differenza di paesaggi, una grande biodiversità) sono infatti, assieme a una forte e differenziato profilo culturale, le maggiori risorse a disposizione della regione alpina. L'utilizzo delle risorse naturali (acqua e biomassa) e lo sfruttamento del loro potenziale va però realizzato rispettando un approccio sostenibile. Inoltre, il cambiamento climatico può avere degli effetti sull'area alpina in termini di disponibilità di risorse e minacce alla popolazione. Per questi motivi la Strategia incoraggia azioni condivise per un'efficiente gestione di tali sistemi. Le principali priorità di questo pilastro relativo alla sostenibilità alpina riguardano: il rafforzamento delle risorse naturali e culturali della regione viste come una risorsa per un'alta qualità di vita dell'area; la promozione della capacità della Regione Alpina nel settore dell'efficienza energetica e dell'utilizzo di fonte energetiche rinnovabili; il miglioramento delle strategie e del dialogo sulla gestione del rischio al fine di identificare potenziali minacce come quelli derivanti dai cambiamenti climatici.

Una Comunicazione della Commissione del 2015 approva un Action Plan che evidenzia le 9 azioni della strategia. L'azione 8 si occupa di: migliorare la gestione del rischio e dei cambiamenti climatici, inclusa la prevenzione dei maggiori rischi naturali. A causa della sua conformazione geomorfologica, il territorio alpino è molto vulnerabile ai disastri ambientali il che può portare a severi danni per ecosistemi, persone e anche infrastrutture. Questa situazione è resa ancora più delicata dal cambiamento climatico in corso che causa ulteriore pressione presentando nuove sfide in termini di disponibilità di risorse e minacce alla popolazione. Per quanto riguarda i disastri ambientali e i cambiamenti climatici, la strategia sottolinea l'importanza della valutazione del rischio al fine di produrre una strategia regionale di adattamento. Una maggiore cooperazione, la creazione di sistemi efficienti di gestione e la condivisione di risposte comuni tra regioni renderà l'area più resiliente ai cambiamenti climatici. La strategia, pur riferendosi a tutta la regione alpina, intende comunque tenere conto delle specificità delle diverse aree. L'Action Plan prevede che il cambiamento climatico e la gestione del rischio siano affrontati in maniera combinata, in quanto fortemente interrelati. Inoltre, viene riconosciuto un valore aggiunto nella collaborazione tra la Regione Alpina e l'Unione Europea. Nello specifico l'Azione 8 cita l'importanza di considerare e rafforzare le attività legate alle riserve idriche, visto che quest'ultime subiranno un forte impatto a causa dei cambiamenti climatici. Viene

anche citato il valore di scambiare conoscenze e buone pratiche con altre regione di montagna (es. Carpazi).

Infine, per quanto riguarda la governance, la Strategia evidenzia la necessità di un buon coordinamento transfrontaliero e dell'armonizzazione delle politiche. L'Azione 8 intende catalizzare i progetti più rilevanti legati alla gestione del rischio dei cambiamenti climatici in un'azione integrata e spinge per un miglior coordinamento tra i diversi livelli (integrando la sfera europea, nazionale e regionale).

Le iniziative europee "Covenant of Mayors" e "Mayors Adapt"

L'Unione Europea si occupa di **coinvolgere gli enti locali nella lotta ai cambiamenti climatici e alla riduzione di emissioni in atmosfera** attraverso due iniziative. La prima guarda alle azioni di mitigazione e utilizza lo strumento del **Patto dei Sindaci**, nel quale un Comune di impegna a redigere un piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES o PAESC) con il fine di ridurre i consumi e le emissioni del 20% o 30% al 2030, i più virtuosi anche di più. In parallelo, l'UE si impegna a rafforzare la resilienza agli inevitabili impatti dei cambiamenti climatici. Proprio all'interno di questo si inserisce invece la seconda iniziativa: **Mayors Adapt** – I sindaci si adattano - un'iniziativa della DG Azione per il Clima della Commissione europea, stata lanciata nel 2014. Legata alla Strategia europea di adattamento viene implementata all'interno del Patto dei Sindaci. L'iniziativa è supportata anche dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (European Environment Agency). Essa parte dal presupposto che gli sforzi per l'adattamento sono fortemente influenzati dall'azione delle città e delle autorità locali. I centri con maggiore presenza di popolazione e infrastrutture sono quelli che infatti più si presentano vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici.

Le città firmatarie si impegnano a contribuire ai generali obiettivi della Strategia europea di adattamento sviluppando una strategia di adattamento locale o integrando l'adattamento all'interno di altri piani già esistenti. Inoltre, Mayors Adapt intende aumentare il supporto per le attività locali, creare una piattaforma per un maggior coinvolgimento delle città e per metterle in rete, aumentare la consapevolezza nei confronti del tema dell'adattamento e delle misure necessarie per metterlo in pratica.

Fondi europei per l'adattamento

L'Unione Europea finanzia l'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso un ampio numero di strumenti in linea con la Strategia Europa 2020 che promuove una crescita smart, sostenibile ed inclusiva. A tal fine, le azioni di adattamento sono integrate all'interno dei maggiori programmi di finanziamento europei. I Fondi strutturali e di investimento europei, Horizon 2020 e il programma LIFE intendono dare un importante supporto economico a Stati membri, regioni, città ed altri soggetti interessati a investire in progetti di adattamento. Occorre adesso attendere la nuova programmazione per capire se l'UE investirà ancora molto su questo tema, ma è quasi certo. Inoltre, anche altre istituzioni come la Banca Europea per gli investimenti e la Banca europea per la ricostruzione e lo sviluppo supportano misure di adattamento. È opportuno distinguere tra i metodi classici di implementazione dei programmi UE, ossia i **grants** (sovvenzioni), e quelli utilizzati dalle due banche che sono invece i **loans** (prestiti). Nel caso delle sovvenzioni, infatti, i fondi vengono assegnati al beneficiario attraverso il co-finanziamento di progetti specifici selezionati tramite inviti a presentare proposte (call for proposals). Le sovvenzioni sono quindi concesse dalla Commissione al beneficiario come contributo parziale per i progetti (la percentuale co-finanziata può variare tra il 50% e il 100%

del costo totale del progetto). Per quanto riguarda i prestiti (loans), essi fanno parte dei fondi che l'UE prevede di rende disponibili solo per via indiretta. Questo tipo di finanziamenti o altri prodotti/strumenti finanziari che mirano ad agevolare l'accesso al credito alle imprese sono infatti gestiti dalla Banca europea per gli investimenti (BEI) e sono erogati ai soggetti beneficiari attraverso degli intermediari finanziari.

Di seguito verranno presentate le principali opportunità a sostegno di azioni di adattamento con un accenno anche ai programmi di azione esterna.

Fondi strutturali e di investimento europei:
Per il periodo 2014-2020 i Fondi strutturali e di investimento europei dispongono di un bilancio di 454 miliardi di euro rappresentando lo strumento principale della politica degli investimenti dell'Unione europea. Sono composti da: Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), Fondo Sociale Europeo (FES), Fondo di coesione (FC), Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR), Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca (FEAMP).

I fondi rappresentano lo **strumento principale della politica degli investimenti dell'UE**. Tali investimenti sono a disposizione dei principali settori prioritari europei e hanno lo scopo di rispondere alle esigenze dell'economia creando posti di lavoro e favorendo una crescita sostenibile.

I fondi coprono diverse aree; per quanto riguarda i cambiamenti climatici essi si propongono come strumento per:

- Far sì che gli Stati membri e l'Ue mantengano i loro impegni di mitigazione;
- Assicurare la resilienza dell'Europa ai cambiamenti climatici;
- Offrire possibilità di finanziamento a realtà di business impegnate nel trovare soluzioni efficaci ed efficienti per mitigazione e adattamento.

La Commissione identifica undici obiettivi tematici ai quali si rivolgono i fondi tra i quali, il quinto si occupa di "Climate change adaptation, risk prevention and management". Questo tema, se pur trasversale a tutti i cinque fondi, riceve maggiore attenzione all'interno del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale. Tra le priorità di investimento di tale fondo vi sono, infatti:

- Il supporto di investimenti per l'adattamento al cambiamento climatico, inclusi approcci *ecosystem-based*;
- La promozione di investimenti per affrontare specifici rischi, al fine di aumentare la resilienza e sviluppare sistemi di gestione dei disastri.

Horizon2020 – Sfide sociali: "Climate action, environment, resource efficiency and raw materials" e "Secure societies - protecting freedom and security of Europe and its citizens"

Il Programma Horizon 2020 è lo strumento finanziario europeo per la ricerca e l'innovazione. Il Programma, che riflette le priorità di policy della Strategia Europa 2020, utilizza un approccio basato su diverse sfide, e cerca di affrontare quest'ultime in quanto riconosciute come maggiormente preoccupanti per i cittadini europei. Obiettivo trasversale delle diverse sfide è quello di **promuovere uno sviluppo sostenibile**: si stima che circa il 35% del budget di H2020 finanzierà progetti legati al

clima. Per quanto riguarda il tema dell'adattamento esso è presente in particolare all'interno di due sfide sociali:

- Climate action, environment, resource efficiency and raw materials: La sfida finanzia la ricerca e l'innovazione che abbia tra gli obiettivi: il raggiungimento dell'efficienza energetica e idrica e la promozione di un'economia e una società resilienti; la protezione e la gestione sostenibile delle risorse naturale e degli ecosistemi; un uso della materie prime in grado da una parte di soddisfare i bisogni di un mondo in continua crescita e dall'altra di preservare le risorse naturali e gli ecosistemi.
- Secure societies - protecting freedom and security of Europe and its citizens: In relazione all'adattamento gli obiettivi di rilievo di questa sfida sono: sostenere la capacità di adattarsi della società ai disastri naturali e provocati dall'uomo; favorire lo sviluppo di strumenti innovativi per gestire le crisi e di nuove soluzioni per la salvaguardia di infrastrutture vulnerabili.

LIFE Strumento Finanziario per l'Ambiente: sub-programma LIFE Azione per il Clima

LIFE Climate Action è l'unico programma Europeo specificamente dedicato alle sfide del cambiamento climatico. Per il periodo 2014-2020 dispone di un budget di € 864 milioni. All'interno del LIFE Multiannual Work Programme 2014-2017 sono riportate le priorità per i primi quattro anni di implementazione del programma. Le tre aree principali sono: mitigazione, adattamento, informazione e governance.

In particolare, per quanto riguarda l'adattamento climatico, le azioni previste sono:

- Gestione transfrontaliera di inondazioni e rafforzamento degli accordi basati sulla Direttiva europea sulle innondazioni[43];
- Gestione transfrontaliera delle zone costiere soprattutto per le zone e le città costiere più popolose;
- Promuovere l'approccio *adaptation mainstreaming*;
- Sostenere la sostenibilità e la resilienza nel settore agricolo, forestale e turistico nelle zone di montagna;
- Assicurare un uso sostenibile delle risorse idriche e combattere la desertificazione e gli incendi boschivi;
- Favorire infrastrutture verdi e gli approcci *ecosystem-based;*
- Finanziare tecnologie di adattamento innovative;
- Promuovere strategie di valutazione e adattamento ai contesti vulnerabili, compresi quelli con natura transfrontaliera.

Fondo di solidarietà dell'Unione europea

Il Fondo di Solidarietà dell'Unione europea (FSUE) è stato istituito per fornire supporto agli Stati Membri e ai Paesi candidati all'adesione nel rispondere alle grandi calamità naturali. Il Fondo interviene soprattutto nei casi di gravi catastrofi naturali che abbiano avuto profonde conseguenze sulle condizioni di vita, sull'ambiente naturale o sull'economia di una o più regioni di uno Stato. L'intervento dell'FSUE avviene tramite un'integrazione ai fondi pubblici stanziati dalla Stato beneficiario. Il fondo può fornire supporto alle seguenti azioni:

- Il ripristino del normale funzionamento di infrastrutture nel campo dell'energia, delle acque potabili e reflue, delle telecomunicazioni, dei trasporti, della salute e dell'educazione;
- La fornitura di strutture ricettive provvisorie e di servizi di soccorso per garantire i bisogni della popolazione coinvolta dalle catastrofi;
- La messa in sicurezza delle infrastrutture di prevenzione e tutela del patrimonio culturale;
- Il risanamento delle aree colpite dai disastri, incluse le zone naturali, garantendo un'immediata sistemazione di quest'ultime per evitare ulteriori effetti legati ad esempio all'erosione del suolo.

Il Fondo non deve essere inteso come uno strumento per il supporto di tutti i costi legati ai disastri naturali. Principalmente esso si rivolge ai danni non assicurabili (non-insurable damage). Le azioni a lungo termine, che non sono contemplate dall'EUSF, possono invece essere eleggibili ad essere finanziate da altri strumenti come ad esempio i Fondi Strutturali.

Banca Europea per gli Investimenti

La Banca Europea per gli Investimenti (BEI), è una banca pubblica di proprietà comune dei paesi dell'UE. Tra i suoi obiettivi vi sono: aumentare le potenzialità dell'Europa in termini di occupazione e crescita; sostenere le iniziative volte a mitigare i cambiamenti climatici; promuovere le politiche dell'Ue al di fuori dei suoi confini. La BEI assume prestiti sui mercati dei capitali e eroga prestiti a condizioni favorevoli per progetti che sostengono gli obiettivi dell'UE. Va ricordato che il denaro a disposizione non proviene dal bilancio comunitario. Nel caso in cui un'azienda o il settore pubblico abbia un progetto capace di contribuire alla realizzazione degli obiettivi strategici dell'UE, vi potrebbe essere la possibilità di beneficiare di un prestito BEI. Tra le quattro aree prioritarie alle quali si dedicano gli strumenti finanziari della Banca, una coinvolge anche le questioni ambiente e clima supportando quindi sia le azioni di mitigazione che di adattamento. La Banca è particolarmente interessata a finanziare progetti nel campo del settore idrico che assicurino di preservare la disponibilità di acqua potabile, un uso sostenibile delle risorse, e altre misure di adattamento.

Alcuni esempi degli interventi che la Banca finanzia sono:

- Protezione delle risorse idriche, incluse quelle di falda;
- Progetti per dighe, irrigazione e energia idroelettrica;
- Interventi per la protezione dell'erosione del suolo;
- Programmi di gestione dei rischi derivanti da inondazioni o siccità;
- Azioni per l'aumento dello stoccaggio dell'acqua sia superficiale che nel sottosuolo.

Nonostante le politiche e le iniziative di adattamento promosse dall'Unione Europea siano ancora relativamente giovani, gli intenti sono molto promettenti. L'inserimento di considerazioni sull'adattamento all'interno delle politiche europee non può che rinsaldare il riconoscimento della sua importanza. Il già citato "greening" della Politica agricola comunitaria ne è un esempio: gli strumenti introdotti nella revisione della PAC per il 2014-2020 dimostrano infatti come l'agricoltura sia stata riconosciuta da una parte responsabile dei cambiamenti climatici, ma allo stesso tempo, proprio perché così fortemente legata alle condizioni climatiche, anche capace di farsi responsabile della loro mitigazione e di proporre soluzioni per l'adattamento.

Negli ultimi anni l'Unione Europea si è impegnata molto anche sul piano internazionale contribuendo al raggiungimento di un accordo sui cambiamenti climatici. Il risultato positivo della conferenza di Parigi COP21 ne è infatti la prova: "L'Europa è stata alla testa degli sforzi messi in campo a Parigi per raggiungere un accordo globale ambizioso e giuridicamente vincolante" sono le parole del Commissario per l'Azione per il clima e l'energia. L'accordo, che deve essere ratificato da almeno 55 parti (che devono rappresentare il 55% del totale delle emissioni di gas serra a livello globale), entrerà in vigore dal 2020. Tra i principali elementi dell'accordo vi è sicuramente l'obiettivo a lungo termine di mantenere l'aumento della temperatura media globale al di sotto dei 2°C ma con l'impegno di indirizzare gli sforzi verso un contenimento anche al di sotto di 1.5°C. I Governi hanno concordato di incontrarsi ogni cinque anni per rivedere gli impegni e stabilire nuovi obiettivi più ambiziosi. Inoltre, è stata ribadita l'importanza della solidarietà verso i paesi in via di sviluppo tramite un apporto continuo di finanziamenti per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

ITALIA

Seguendo il processo in corso a livello di europeo, che nel 2013 ha definito una *Strategia Europea per l'adattamento ai CC* introducendo un quadro normativo volto a supportare gli Stati membri nell'affrontare i cambiamenti climatici basato sull'incoraggiamento a muoversi su questo fronte e mettendo a disposizione fondi, anche in Italia è iniziato un processo sia normativo sia di buone pratiche che ha previsto alcuni step fondamentali qui di seguito descritti.

La situazione nazionale

Il primo di questi step è stata la pubblicazione della **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)**, approvata con il decreto direttoriale n.86 del 16 giugno 2015, che individua i principali impatti dei cambiamenti climatici per una serie di settori socio-economici e naturali e propone azioni di adattamento.
La Strategia denominata "SNAC" si compone di tre documenti, fra loro indipendenti, che costituiscono la base aggiornata delle conoscenze tecniche sugli impatti dei cambiamenti climatici e la relativa vulnerabilità fornendo una prospettiva strategica sull'adattamento.

- Documento strategico "Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici"
- Rapporto tecnico–scientifico "Stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici"
- Rapporto tecnico-giuridico "Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici".

Obiettivo principale della SNAC è quello di elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti. A tal fine la SNAC individua le azioni e gli indirizzi per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute il benessere e i beni della popolazione, preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Per conseguire tale obiettivo la SNAC definisce 5 assi strategici d'azione volti a:

- migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;
- descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali e i settori socio-economici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate;
- promuovere la partecipazione ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;
- supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;
- specificare gli strumenti da utilizzare per identificare.

Per dare impulso all'attuazione della SNAC, nel maggio 2016 è stata avviata l'elaborazione del **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (PNACC).
Nel luglio 2017 è stata redatta la prima stesura del Piano, che individua le tendenze climatiche italiane e identifica possibili azioni di adattamento e monitoraggio, con l'obiettivo di scegliere le misure più efficaci.
Il PNACC si propone di:

1. individuare le azioni prioritarie in materia di adattamento per i settori chiave identificati nella SNAC, specificando le tempistiche e i responsabili per l'implementazione delle azioni;
2. fornire indicazioni per migliorare lo sfruttamento delle eventuali opportunità;
3. favorire il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

Individuare azioni e programmare interventi coerenti con le strategie di adattamento è di particolare interesse e urgenza: a questo proposito sono disponibili alcune buone pratiche, realizzate attraverso progetti europei. La Piattaforma delle Conoscenze individua queste buone pratiche, favorendo lo scambio e la diffusione, allo scopo di promuovere una maggiore capacità progettuale.

Il **Piano Nazionale di Adattamento ai CC** deriva da un processo di coinvolgimento volto a individuare un set di attività finalizzate all'adattamento ai cambiamenti climatici e dovrà essere perfezionato tramite un accordo nell'ambito della Conferenza Stato-Regioni. Non si tratta di uno strumento di carattere prescrittivo ma come uno strumento in continua evoluzione che intende offrire uno strumento di supporto alle istituzioni nazionali, regionali e locali per la selezione delle azioni più efficaci per ciascuna area climatiche sulla base delle rispettive criticità Inoltre il piano mira a integrare i criteri di adattamento nelle procedure e negli strumenti esistenti.
Gli obiettivi specifici del piano riguardano:

- Il contenimento della vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici,
- L'incremento della capacità di adattamento degli stessi,
- Il miglioramento dello sfruttamento delle eventuali opportunità e favorire il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

A tale scopo, il Piano individua le azioni più efficaci in materia di adattamento e fornisce indicazioni sulle tempistiche di attuazione e sugli enti di riferimento per la loro implementazione, fornendo elementi utili al processo decisionale.

Le valutazioni dei possibili impatti relativi ai diversi settori e della propensione al rischio, sulla base delle analisi effettuate, hanno rappresentato la base per l'individuazione delle azioni di adattamento più adeguate a ciascun settore e per ciascuna area climatica fornendo indicazioni utili per orientare la pianificazione territoriale da parte delle istituzioni.
Il PNACC è strutturato in tre parti:

1. Analisi di contesto, scenari climatici e vulnerabilità climatica
2. Azioni di Adattamento
3. Strumenti per la partecipazione, il monitoraggio e la valutazione.

La situazione regionale

Al 2019 sono tre le regioni Italiane ad aver adottato una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici (Lombardia, Emilia-Romagna e Abruzzo) mentre numerose sono le Regioni che hanno intrapreso un percorso in tal senso: Piemonte, Valle d'Aosta, Friuli Venezia Giulia, Toscana, Marche Molise, Puglia e Sardegna. Tra le restanti regioni, il Trentino Alto Adige e la Sicilia, pur non avendo sviluppato delle strategie relative generali di adattamento, dispongono di strategie settoriali.

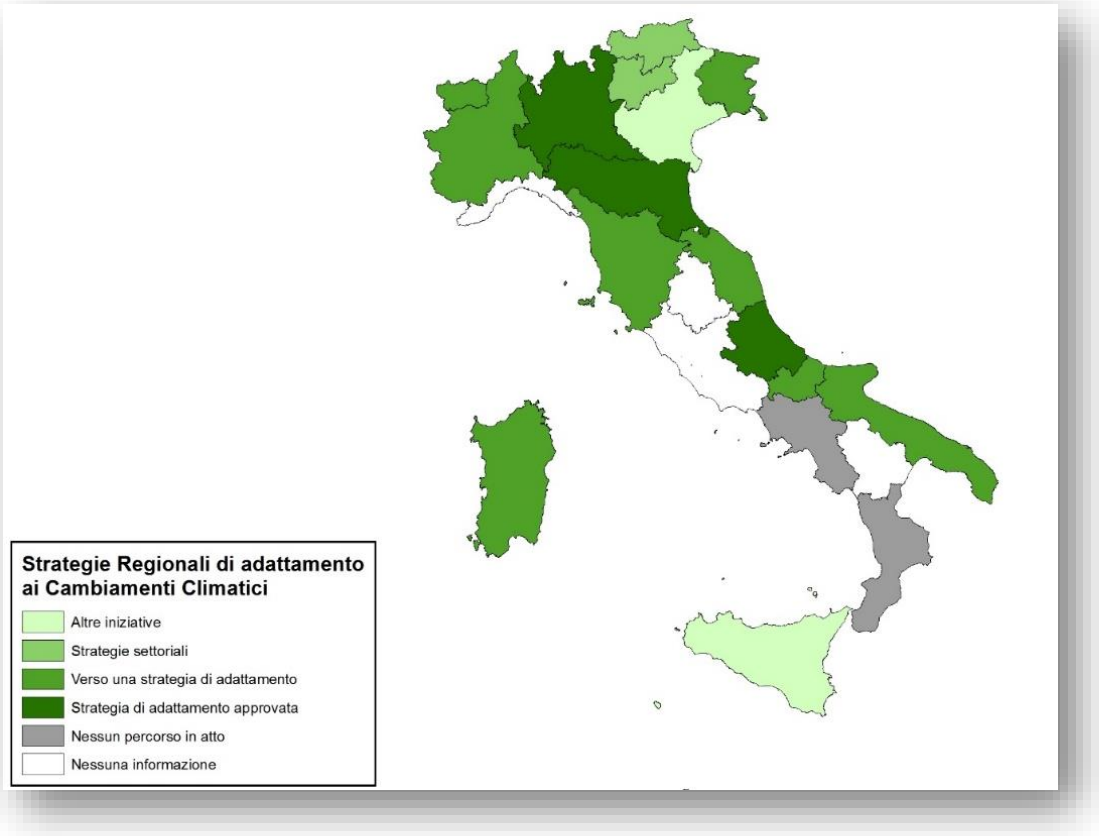


Figura 1 – Strategie Regionali di adattamento ai CC (stato avanzamento 2018) – Fonte ISPRA

Come appena citato, il Piemonte è tra le Regioni che hanno avviato un processo normativo verso una strategia di adattamento. Il primo passo concreto in tale direzione è stata l'approvazione di una Delibera (DGR n. 24-5295 del 3 luglio 2017) con la quale la Regione Piemonte ha avviato il processo per la definizione della **Strategia Regionale sul Cambiamento Climatico**, che guiderà il territorio

piemontese in un percorso integrato volto alla riduzione delle emissioni di gas serra e della vulnerabilità dei sistemi naturali e socio-economici, aumentando la loro resilienza di fronte agli impatti dei cambiamenti climatici in corso.

La Delibera del 3 luglio 2017 (n. 24-5295) contiene le disposizioni per la predisposizione e la realizzazione della Strategia Regionale sui Cambiamenti Climatici quale attuazione della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile di cui alla deliberazione CIPE n. 57/2002 e all'articolo 3, comma 2 della legge 221/2015. Si riporta un estratto di quanto deliberato:
La Giunta regionale determina:

- *di riconoscere che la Strategia Regionale sul Cambiamento Climatico incardina una delle principali azioni che la Regione Piemonte deve mettere in atto per attuare sul proprio territorio la Strategia d'azione Ambientale per lo Sviluppo Sostenibile di cui alla Deliberazione del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica n. 57 del 2 agosto 2002 ad oggi in fase di revisione e successiva approvazione da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in attuazione dell'art. 3, comma 2 della legge 221/2015;*
- *di avviare su scala regionale l'attuazione di tale Strategia predisponendo un documento di orientamento delle diverse politiche di Piani e Programmi di settore ad obiettivi strategici, già propri della Regione, volti ad incidere sia sulle cause sia sugli effetti del cambiamento climatico;*
- *di riconoscere che i modelli di azione della green e circular economy rappresentano strumenti prioritari per l'attuazione della Strategia Regionale sul Cambiamento Climatico e della futura Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile secondo quanto previsto nei più recenti orientamenti dell'Unione Europea;*
- *di demandare, secondo la disciplina di organizzazione degli uffici regionali di cui alla l.r. 23/2008 e al provvedimento organizzativo approvato con D.G.R. n. 10-9336 del 1° agosto 2008, alla Direzione Segretariato generale formalizzerà con proprio atto l'istituzione di un gruppo di lavoro interdirezionale, che vedrà coinvolte le Direzioni interessate con il supporto tecnico-scientifico di Arpa Piemonte, finalizzato a promuovere i necessari raccordi con i soggetti coinvolti anche esterni all'Ente e ad individuare le azioni prioritarie da intraprendere.*

Al fine di perseguire quanto enunciato nella delibera di indirizzo, nell'agosto del 2017 è stato costituito un Gruppo di Lavoro (DD n. 131/A1003B del 28 agosto 2017), composto da funzionari provenienti da diverse Direzioni regionali, con il contributo scientifico di ARPA Piemonte. Obiettivo iniziale del Gruppo, è la programmazione delle attività da porre in essere per la realizzazione della Strategia e la definizione degli strumenti di gestione del gruppo.
Al fine di fornire al lettore una sufficiente conoscenza e comprensione del presente documento, sono state riportate in allegato (Allegato 1) le **Best Practices** analizzate in relazione alla tematica oggetto di studio. Lo studio di best practices risulta uno step fondamentale per capire il contesto in cui si agisce e le modalità utilizzate da altri territori, simili e non, per adattarsi al cambiamento climatico in atto.
L'allegato 1 è suddiviso in 4 parti:

- l'esperienza italiana,
- l'esperienza francese,
- l'esperienza nella regione alpina (Alpine Convention e alcuni progetti europei sul tema clima),
- l'esperienza internazionale (casi studio americani).

GLI ATTUALI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

I principali strumenti di pianificazione a livello Regionale e Provinciale che possono influenzare la componente dei cambiamenti climatici e/o essere influenzati da essa sono il **Piano Territoriale Regionale** (PTR), il **Piano Paesaggistico Regionale** (PPR) e il **Piano Territoriale di Coordinamento** (PTC2, attualmente in fase di revisione e adeguamento: PTGM).

Piano Territoriale Regionale

Il PTR parte dal presupposto che le Regioni sono oggi chiamate a diventare protagoniste attive nel perseguimento di obiettivi generali e di interesse globale e nel trovare localmente risposte e misure efficaci rispetto a fenomeni a scala planetaria, quali il cambiamento climatico, le diverse forme di inquinamento, l'approvvigionamento energetico, la sostenibilità dello sviluppo, la garanzia di standard qualitativi di vita, la preservazione di patrimoni unici e fragili (ecosistemi, patrimonio culturale, paesaggi e identità territoriali, ecc.). In tale contesto il PTR fa proprio lo scenario di riferimento costituito dalle sfide territoriali che interessano il panorama in cui si colloca lo spazio europeo caratterizzato, tra gli altri fattori, dai differenti impatti del cambiamento climatico sul territorio comunitario e dei Paesi vicini.

Sulla base di questa e altre premesse l'*Agenda Territoriale dell'Unione Europea* individua sei priorità territoriali verso le quali far convergere le politiche degli Stati membri e delle regioni europee: tra queste, "promuovere la gestione trans-europea dei rischi, inclusi gli effetti del cambiamento climatico".

La promozione e la valorizzazione di buone pratiche per il contenimento energetico e per contrastare il cambiamento climatico sono tra gli argomenti condivisi e affrontati in modo integrato anche dal *Tavolo Interregionale per lo Sviluppo Territoriale Sostenibile della macro-regione Padano-Veneta*, identificato dal PTR come strumento di confronto sulle politiche territoriali. Anche la Commissione europea ha richiesto, con il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) della Regione Piemonte 2014-2020, una maggiore attenzione alle problematiche ambientali, con particolare riguardo al contrasto dei cambiamenti climatici.

Nel **Rapporto Ambientale del PTR** si fa riferimento al "patto fra le generazioni" per un sistema previdenziale più equo. La finalità è di non lasciare a coloro che verranno dopo di noi situazioni previdenziali disastrose. Il ragionamento potrebbe essere anche traslato sul piano socio-ambientale; in effetti nelle decisioni che vengono prese, sia nel campo globale delle politiche economiche e industriali sia a livello locale o aziendale, manca il punto di vista delle "generazioni future" e soprattutto non sono ancora stati computati i danni che potrebbero gravare su di esse se non si affronta pienamente la questione ambientale. Molti indicatori ambientali mostrano che se si prosegue con gli attuali trend di crescita dei consumi e del "*business as usual*" i costi dell'inazione saranno enormi, gli effetti negativi si avvertiranno già nel brevissimo periodo e a farne le spese saranno le aree e le popolazioni più povere (e non solo le generazioni future). La situazione è talmente inarrestabile che a livello internazionale e nazionale ci si sta attrezzando per rispondere ai problemi globali con "strategie di adattamento". Ad esempio, la Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici ha l'obiettivo di ridurre la vulnerabilità del territorio e del tessuto socio-economico ai cambiamenti del

clima. La parte più rilevante di questa strategia è la predisposizione di piani, programmi, azioni e misure idonee a minimizzare le conseguenze negative e i danni causati dai possibili cambiamenti climatici. Alla luce di quanto detto, diventa necessario affrontare il problema ambientale sempre più alla radice, a partire dal momento in cui si pensa e si progetta un prodotto, un servizio, un'opera e si pianifica un intervento.

Riguardo ai cambiamenti climatici, il rapporto dell'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO) dell'Onu e del Geic (*Group d'experts intergouvernemental sur l'evolution du climat*), per quanto riguarda il Piemonte, afferma che negli ultimi due decenni si sono rilevate temperature leggermente superiori alla media in tutta la regione, unite ad un deficit pluviometrico. Con i cambiamenti climatici si producono effetti e impatti di varia entità in numerosi ambiti, dalla salute umana alla disponibilità di risorse, allo stato degli ecosistemi.

Alcune importanti parti del documento di piano analizzano le varie componenti e presentano diversi aspetti che riguardano i cambiamenti climatici.

Lo stato quantitativo delle acque:

- Analisi dei deflussi superficiali: In termini tendenziali, gli effetti delle variazioni climatiche in atto sono stati percepiti sia sotto forma di incremento dei deflussi di origine glaciale nei bacini delle testate alpine durante i mesi primaverili, sia sotto forma di accentuazione delle criticità delle magre estive, in rapporto a quanto verificatosi negli anni precedenti;
- Rischi naturali e difesa del suolo: le mutate condizioni climatiche di questi ultimi anni hanno determinato un "periodo di relativa calma" rispetto al succedersi di eventi alluvionali (franosi e di allagamento) che hanno caratterizzato la regione in periodi passati. Ad una minore frequenza di eventi è tuttavia generalmente associata una loro maggiore intensità;
- Rifiuti: il controllo dei cambiamenti climatici è ormai, dopo l'ultimo rapporto degli esperti dell'IPPC dell'ONU e dopo l'ultimo G8, la nuova bussola dello sviluppo sostenibile.

Lo stato normativo - Qualità dell'aria**:**

- Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (New York, 9 maggio 1992).
- Decisione del Consiglio del 25 aprile 2002 n. 358 - approvazione, a nome della Comunità europea, del protocollo di Kyoto allegato alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e l'adempimento congiunto dei relativi impegni;
- Comunicazione della Commissione COM (2005) 35 del 9 febbraio 2005 "Vincere la battaglia contro i cambiamenti climatici";
- Comunicazione della Commissione COM (2005) 459 del 27 settembre 2005 "Ridurre l'impatto del trasporto aereo sui cambiamenti climatici";
- "Agenda Territoriale dell'Unione Europea – verso una Europa più competitiva e fatta di regioni diverse", approvato nel maggio 2007.

Piano Paesaggistico Regionale

Nel **Piano Paesaggistico Regionale - PPR** si sottolinea 'l'esigenza indilazionabile di attivare più efficaci politiche di tutela e di salvaguardia a fronte della crescita dei rischi, delle minacce e delle pressioni che incombono sul paesaggio, sull'ambiente e il patrimonio, sia per effetto dei cambiamenti che si

manifestano a livello globale (in particolare quelli climatici), sia per effetto di dinamiche di sviluppo e di trasformazione ambientalmente, culturalmente e socialmente insostenibili'.

Il Piano cita il cambiamento climatico, in particolare nei paragrafi dedicati alla Tutela e valorizzazione delle risorse primarie: tra gli obiettivi di numerosi ambiti identificati del piano, si inserisce la 'Tutela dei caratteri quantitativi e funzionali dei corpi idrici (ghiacciai, fiumi, falde) a fronte del cambiamento climatico e contenimento degli utilizzi incongrui delle acque' (*Linee strategiche paesaggistico-ambientali; Sostenibilità ambientale, efficienza energetica;* 2.1.2): si sottolinea, quindi, la crescente fragilità e vulnerabilità delle risorse primarie, minacciate dal cambiamento climatico globale (nel caso delle risorse idriche, riduzione delle riserve d'acqua alpine e concentrazione degli eventi idrologici estremi, con effetti sulle colture, sulla produzione di energia, sulla sicurezza idrogeologica del territorio) ed esposte agli impatti delle trasformazioni territoriali.

→ le problematiche relative ai cambiamenti climatici e alla riduzione delle emissioni di gas serra su scala nazionale (tra gli obiettivi del tema clima e atmosfera) si ritrovano nell'obiettivo di tutela della risorsa primaria acqua.

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – PTC2

Il cambiamento climatico è ampiamente preso in considerazione dal **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – PTC²** di Torino, tanto da considerarlo una delle ragioni del suo aggiornamento, attualmente in corso.

Secondo gli estensori del Piano, la pianificazione deve proporre specifici indirizzi per mitigare almeno alcune delle cause e degli effetti connessi al cambiamento climatico, come il contenimento delle emissioni indotte dal traffico veicolare ed il contrasto alla progressiva erosione degli 'stock' (pozzi) di carbonio in primis. Ma andiamo ad analizzare nel dettaglio alcuni elementi che emergono.

PROBLEMATICHE EMERGENTI TRASVERSALI

Ai CC viene dedicato una sezione del Piano all'interno del paragrafo relativo alle '*Problematiche emergenti trasversali'*, sottolineando le conseguenze dei CC sulle precipitazioni e le risorse idriche, le temperature, la vegetazione, l'ambiente montano ecc., e le ripercussioni negative sulla salute e sulla dinamica degli ecosistemi naturali e dei sistemi antropici. Viene evidenziata, tra le altre, la stretta correlazione tra il cambiamento climatico e l'aumento degli eventi pluviometrici estremi.

Una oculata gestione del territorio, unita alla riduzione del consumo di suolo, può influire significativamente sui processi climalteranti: per questo motivo il PTC2 propone un'analisi delle relazioni esistenti tra le scelte di Piano e i loro effetti in termini di cambiamenti climatici.

A tal fine, in fase attuativa, il PTC2:

- Promuove studi per la definizione di un metodo per il calcolo delle emissioni e degli assorbimenti di CO_2 a livello Provinciale (per effettuare un bilancio delle emissioni di CO_2, correlato ai diversi scenari di pianificazione);
- Individua obiettivi quantitativi e aree di incremento delle formazioni boscate;
- Definisce criteri localizzativi per gli impianti di produzione energetica a biomassa legnosa;

- Promuove l'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali con cartografie forestali aggiornate e conformi a quanto previsto dalla l.r. 4/09;
- Sottopone le formazioni boscate di piccole dimensioni in contesti territoriali a basso indice di boscosità (in particolare le aree planiziali e periurbane) a forme di particolare tutela;
- Sottopone le aree boscate a destinazione protettiva e naturalistica a particolare tutela;
- Prevede strumenti di incentivazione dell'utilizzo del legno in edilizia, nella riqualificazione urbana e nella sistemazione idrogeologica, con particolare riferimento alle produzioni legnose di provenienza locale.

Un altro strumento cui il PTC2 fa riferimento è il Programma Energetico Provinciale (in fase di aggiornamento alla luce della revisione del Piano Energetico Regionale), che si pone, tra gli obiettivi, "la riduzione dei consumi, sviluppo di fonti rinnovabili di energia, riduzione delle emissioni climalteranti, sostituzione dei combustibili tradizionali con fonti rinnovabili".

Si citano anche le conseguenze connesse allo stato di salute di boschi e foreste, dove i CC sono responsabili di un progressivo declino della vitalità dei soggetti arborei, e delle particolari condizioni meteoclimatiche che possono causare o favorire incendi boschivi particolarmente intensi, con effetti a lungo termine o addirittura irreversibili. Facendo inoltre riferimento al Protocollo di Kyoto, si ricorda il ruolo delle risorse boschive quali *carbon sinks* utili all'assorbimento ed il controllo delle emissioni di CO_2.

PRESSIONI AMBIENTALI, SALUTE PUBBLICA, DIFESA DEL SUOLO

È evidente che il tema del cambiamento climatico necessita di interventi e di una regia di livello mondiale, tuttavia comportamenti virtuosi posso essere avviati anche a scala locale. La complessità delle cause e delle ricadute prodotte dalle modificazioni del clima impone una programmazione diffusa di strategie e la messa in atto costante nel tempo di azioni integrate in un sistema più complesso di politiche settoriali, senza peraltro dimenticare che gli effetti del cambiamento climatico non conoscono cinte daziarie. L'equilibrio tra sviluppo antropico e ambiente naturale, va quindi ricercato con modalità e azioni integrate, capillarmente distribuite, sapendo che nessuno sviluppo è possibile in un territorio potenzialmente insicuro o in scarsità di risorse di qualità.

Il riscaldamento nelle aree di montagna porterà verosimilmente all'elevazione delle quote a bosco e più in generale delle massime quote di coltivazione di alcune specie, compatibilmente con la natura e la giacitura dei suoli, con il tasso di erosione e con la disponibilità idrica. Naturalmente, le politiche mirate alla riduzione del riscaldamento globale dovranno andare ad intersecarsi e combinarsi con politiche, strategie e azioni di settore (politiche di sviluppo industriale ed infrastrutturale, tutela delle risorse naturali, politiche di utilizzo delle risorse).

'Stock' di carbonio. L'aggiornamento del principale strumento di pianificazione territoriale della Provincia non può non farsi carico dell'esame delle relazioni esistenti tra le scelte di Piano ed i loro effetti in termini di cambiamenti climatici. La stima del carbonio fissato e della capacità di assorbimento nelle formazioni vegetali ha assunto, anche in dipendenza degli accordi internazionali sottoscritti dall'Italia, un crescente interesse ed è oggi una delle priorità della ricerca. Una maggiore capacità di stimare il contributo delle formazioni vegetali e del suolo nel trattenere il CO_2 è necessaria se si vuole influire significativamente sui processi climalteranti, non solo determinando

un'organizzazione dei sistemi produttivi, della mobilità e della residenza più o meno energivori, ma anche contenendo la progressiva erosione dei cosiddetti 'stock' di carbonio. Per l'individuazione e quantificazione di queste relazioni il Piano deve dotarsi di strumenti tecnici di analisi che consentano un bilancio delle emissioni correlato ai diversi scenari di pianificazione.
Il PTC2 potrà proporre alcuni possibili indirizzi per mitigare alcune delle cause e degli effetti connessi al cambiamento climatico, tra cui il contenimento delle emissioni indotte dal traffico veicolare e interventi di manutenzione del territorio.

Strumenti urbanistici comunali

Gli strumenti urbanistici comunali, pur con le diverse denominazioni (Piano Regolatore Generale, Piano di Governo del Territorio, Piano Strutturale Comunale), secondo quanto previsto dalla Legge Nazionale 1150/42, devono contenere, in linea di massima, i seguenti elementi:

1) *la rete delle principali vie di comunicazione stradali, ferroviarie e navigabili e dei relativi impianti;*
2) *la divisione in zone del territorio comunale con la precisazione delle zone destinate all'espansione dell'aggregato urbano e la determinazione dei vincoli e dei caratteri da osservare in ciascuna zona;*
3) *le aree destinate a formare spazi di uso pubblico o sottoposte a speciali servitù;*
4) *le aree da riservare a edifici pubblici o di uso pubblico nonché ad opere ed impianti di interesse collettivo o sociale;*
5) *i vincoli da osservare nelle zone a carattere storico, ambientale, paesistico;*
6) *le norme per l'attuazione del piano.*

Per rispondere ai cambiamenti climatici in atto, l'unica possibilità dei Comuni è integrare il Piano Regolatore e le sue norme (NTA o regolamenti) con strategie e misure per l'adattamento e/o mitigazione. Ma, come abbiamo notato, è ancora molto raro vederne degli esempi applicativi in Italia. Attualmente il Sindaco, quale rappresentante dell'ente comunale, ha poteri di ordinanza da esercitare in situazioni di pericoli gravi e imminenti per la salute della cittadinanza e per la tutela sanitaria/ambientale. Questo avviene in occasione di gravi eventi naturali disastrosi e imprevisti.

IL PROGETTO ARTACLIM: I RISULTATI DEGLI STUDI DI VULNERABILITÀ

Nell'ambito del progetto ARTACLIM, due istituti hanno parallelamente sviluppato due studi di vulnerabilità complementari tra loro, aventi come ambito di analisi la Zona Omogenea del Pinerolese (ZOP) A partire dagli studi climatici, utilizzando una metodologia di studio condivisa, i due istituti hanno elaborato le analisi di rischio e vulnerabilità di 5 settori: il primo studio, condotto da SEACOOP, tratta di Agricoltura, Foreste e Biodiversità, mentre il secondo condotto da ISIRES e Politecnico di Torino si occupa di Sistema insediativo e Turismo. Si riportano di seguito i principali risultati dei due studi, seguiti da considerazioni propedeutiche alla stesura di strategie e misure efficaci a contrastare i rischi individuati.

Studio 1 – Agricoltura, Foreste e Biodiversità

Le analisi condotte hanno consentito di mettere in evidenza alcune criticità dell'area attraverso indici aggregati in grado di sintetizzare con un valore il livello di pericolo climatico, attuale e futuro, il livello di esposizione, di sensitività e di capacità adattiva dei diversi comuni della ZOP. Da tali indici sono stati derivati l'indice di vulnerabilità del territorio e l'Indice Globale di rischio (attuale e futuro).

Il quadro della situazione a posteriori vede i seguenti recettori influenzati da 3 rischi naturali che causano i seguenti pericoli climatici:

Settore	Recettore	Rischio Naturale	Pericolo climatico
Agricoltura	Superfici agricole (SAU) Aree pastorali Allevamenti Aziende agricole Occupati	Piene e inondazioni	- Aumento della frequenza delle precipitazioni - Aumento dell'intensità delle precipitazioni
		Siccità	- Aumento della temperatura - Variazioni del regime delle precipitazioni
Selvicoltura e Foreste	Superfici forestali Operatori forestali	Siccità	- Aumento della temperatura - Variazioni del regime delle precipitazioni
		Incendi	- Aumento della temperatura - Aumento degli eventi siccitosi - Aumento delle ondate di calore in alta quota
Biodiversità	Superfici agricole (SAU) Superfici forestali Aree pastorali Altre coperture (acque correnti, greti, invasi, bacini, aree estrattive)	Piene e inondazioni	- Aumento della frequenza delle precipitazioni - Aumento dell'intensità delle precipitazioni
		Siccità	- Aumento della temperatura - Variazioni del regime delle precipitazioni

Nell'ambito della redazione dello studio di vulnerabilità è stato necessario suddividere ciascun settore in più recettori di esposizione. Si sottolinea che tali recettori non sono da considerarsi come elementi indipendenti e complementari tra loro, ma la suddivisione proposta si è resa necessaria per le esigenze dettate dallo studio.

A partire da questo, si denota come i danni più significativi che gli eventi alluvionali (rischio 1: piene e inondazioni) specificatamente esercitano su agricoltura, biodiversità e foreste si possono sintetizzare come segue:

- Perdita dei frutti pendenti e delle anticipazioni colturali. In estimo agrario per frutti pendenti si intendono i prodotti delle colture erbacee o arboree, visibili come tali, in corso di maturazione sulla pianta madre;
- Danni reversibili o irreversibili alle dotazioni infrastrutturali (viabilità, infrastrutture irrigue, impianti antigrandine e di sostegno, serre e altre protezioni per le colture…);
- Danni reversibili o irreversibili agli edifici rurali (abitazioni, ricoveri zootecnici, ricoveri per macchine e attrezzature, depositi e magazzini per stoccaggio dei prodotti raccolti);
- Morte per annegamento di animali allevati;
- Alterazione delle condizioni fisico-chimiche dei suoli a causa del deposito di sedimenti, a cui consegue un'alterazione del grado di fertilità;
- Massicci fenomeni di erosione delle sponde e del letto dei fiumi e relativo deposito di sedimenti di diversa granulometria nelle aree adiacenti;
- Dilavamento e asportazione del suolo, trasporto e diffusione di fitofarmaci e sostanze inquinanti;
- Variazioni morfologiche degli alvei fluviali con effetti su substrato, mesohabitat, microhabitat e impatti a carico delle comunità biotiche associate (macrobenthos, ittiofauna, anfibi, macrofite…).
- Modifiche strutturali o distruzione delle formazioni vegetali interessate dall'evento, con conseguenti ricadute sulle comunità biotiche ad esse associate;
- Trasporto di ittiofauna all'esterno dell'alveo fluviale, con possibilità di raggiungimento di aree umide non ancora colonizzate ed effetti negativi sull'equilibrio delle catene trofiche e delle comunità preesistenti (es: predazione sugli stadi larvali degli anfibi).

I danni più significativi arrecati all'agricoltura, foreste e biodiversità dalla siccità (rischio 2), nei contesti in esame, possono riguardare:

- per le colture in asciutta, la carenza idrica durante alcune fasi di sviluppo (fioritura, impollinazione, riempimento del frutto) può provocare una drastica riduzione dei livelli di produttività;
- per le colture irrigue l'aumento di traspirazione dalle piante e di evaporazione dal terreno può aggravare la carenza idrica, con la conseguente necessità di somministrare maggiori quantità d'acqua con l'irrigazione e conseguenti maggiori costi di produzione;
- l'abbassamento delle falde e il conseguente aumento dell'energia necessaria per l'emungimento, rendono la pratica dell'irrigazione più costosa;
- ripercussioni sulla gestione gli allevamenti (abbeverata, raffrescamento, lavaggio dei ricoveri zootecnici e degli impianti ecc.)

- ripercussioni negative per tutte le filiere di trasformazione dei prodotti;
- lo stress causato da siccità ed elevate temperature determina diffusi fenomeni di mortalità in varie aree forestali europee.
- l'aumento dell'evapotraspirazione delle piante per mantenere una adeguata temperatura delle lamine fogliari mentre, contestualmente, l'acqua nel suolo viene persa per evaporazione. Lo squilibrio che ne consegue genera stress.
- una diversa reazione delle specie agli stress idrici comporta anche un'alterazione delle capacità competitive reciproche e di conseguenza una variazione delle composizioni forestali.
- la riduzione della formazione di corpi fruttiferi per quanto riguarda la flora fungina: numerose ricerche dimostrano che i funghi micorrizici stanno progressivamente diminuendo.
- la mancata disponibilità di acqua per i vegetali, con conseguenti modificazioni degli ecosistemi ed effetti a cascata sulle comunità biotiche associate. Questi effetti si manifestano con segni di sofferenza, morte, avvento di specie più resistenti.
- la contrazione/scomparsa delle aree umide, soprattutto quelle a superficie e profondità ridotta o con caratteristiche peculiari (es. torbiere). La riduzione delle aree umide rappresenta di per sé una perdita di ecosistemi complessi, ricchi e interessanti, ma comporta inoltre dei rischi per le cenosi vegetali e animali strettamente legate all'ambiente acquatico (macrofite, ittiofauna, ...).
- la riduzione della portata dei corsi d'acqua con conseguente alterazione dell'assetto idro-morfologico, dei parametri fisico-chimici e della qualità della risorsa idrica;
- un deficit nel rifornimento idrico del suolo con effetti sulle comunità edafiche e sulla qualità e funzionalità del suolo stesso, fattori che possono innescare meccanismi di feedback negativo a carico, ad esempio, della capacità di invaso idrico;
- in sinergia con gli altri effetti del cambiamento climatico, accentuazione di fenomeni alteranti o distruttivi (es. aumento della possibilità di innesco di incendi, eutrofizzazione delle acque, ...);

LIMITI DELLO STUDIO

Lo studio di vulnerabilità in esame, in relazione alle specifiche aree tematiche esaminate, inevitabilmente manifesta limiti importanti che è bene tenere presente per una corretta lettura critica dei suoi contenuti e per la redazione di possibili strategie di adattamento.

I limiti dello studio che sono emersi come particolarmente significativi riguardano i seguenti aspetti:

1. Previsioni relative ai pericoli climatici: i modelli disponibili non permettono ancora di ottenere dati sufficientemente attendibili negli scenari futuri di riferimento per le loro possibili interazioni con i cicli biologici di piante e animali (ad es. previsioni di variazioni di temperature e precipitazioni nelle diverse stagioni).
2. Riferimento ai territori comunali: per l'elaborazione di molti indicatori i dati reperibili si riferiscono solo ed esclusivamente al "comune" inteso come entità territoriale e amministrativa. In realtà i recettori potenziali ed i fenomeni da prendere in considerazione per le aree tematiche agricoltura, foreste e biodiversità nella maggior parte dei casi prescindono dai riferimenti amministrativi. In ambito montano poi gli stessi dati climatici possono differire significativamente all'interno di uno stesso comune a causa delle differenze di altimetria.

3. Lettura statica dei fenomeni: lo studio di vulnerabilità non può che prescindere, con le conoscenze disponibili, dalla evoluzione dei modelli di uso del suolo e delle tecniche di gestione delle risorse (ad es. tecniche colturali, evoluzione del patrimonio genetico delle colture) che nel tempo intervengono tra lo stato attuale e lo scenario di riferimento. Queste dinamiche potrebbero, viceversa, delineare modificazioni sensibili dell'intensità del rischio.
4. Lo studio di vulnerabilità prende in considerazione solo indicatori di pericolo climatico legati alle precipitazioni ed alle temperature, mentre nella realtà intervengono anche altri fattori che, nell'analisi e nella valutazione degli effetti sulle componenti biotiche, non andrebbero trascurati (ad esempio, umidità del suolo, evapotraspirazione, ventosità);
5. Inadeguatezza della Carta degli usi del suolo: l'affidabilità dei risultati dipende dalla qualità dei dati di input ed in particolare dalla georeferenziazione dei dati relativi alle destinazioni d'uso del territorio. Spesso queste informazioni non sono sufficientemente aggiornate e dettagliate.
6. Calcolo della vulnerabilità: a seconda dei valori soglia che si impiegano come valore minimo e massimo, varia la lettura del dato ottenuto. Nel presente studio, tali soglie corrispondono al valore minimo ed al valore massimo nell'ambito della serie considerata; il risultato ottenuto definirà un *range* relativo a quella serie. Ciò significa, ad esempio, che un comune attribuito ad una classe di maggiore vulnerabilità (colore rosa nei cartogrammi) rispetto a un altro (es. colore "giallo"), non necessariamente dovrà essere considerato "altamente vulnerabile".
7. Non confrontabilità diretta degli indici a seguito della normalizzazione: per la stessa ragione descritta al punto 6) l'indice di vulnerabilità non può essere direttamente confrontato tra comuni appartenenti a fasce altimetriche diverse, oltre che con gli indici di vulnerabilità emergenti da studi svolti su altre zone omogenee della Città metropolitana

DEFINIZIONI DELLE PRIORITA' PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Di seguito, sulla base dei risultati ottenuti e al fine di migliorare la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici del territorio, si segnalano alcune priorità d'intervento che, in relazione ai rischi ("eventi alluvionali", "siccità" e "incendi boschivi") e per i recettori potenziali ("agricoltura", "foreste" e "biodiversità"), potrebbero essere recepite nell'ambito di strumenti di pianificazione e programmazione, ai diversi livelli istituzionali.

Livello istituzionale	Strumento	Recettore	Descrizione
Regione Piemonte	Piano di tutela delle acque	Agricoltura	Definire procedure, anche negoziate, di revisione delle regole operative degli invasi esistenti. (cfr. Art. 36 comma 6 Norme del Piano Tutela delle Acque Revisione dicembre, 2018)
			Elaborare un documento programmatico riguardante la disponibilità idrica per i diversi usi, sulla base delle valutazioni di scenario di disponibilità della risorsa correlate ai cambiamenti climatici. (cfr. Art. 36 comma 8 Norme del Piano Tutela delle Acque Revisione dicembre, 2018)
		Biodiversità	Identificare, in coerenza con quanto previsto dalla direttiva deflussi ecologici adottata con deliberazione 14 dicembre 2017, n. 4 della Conferenza istituzionale permanente dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po: a) le modalità di calcolo della componente idrologica del deflusso ecologico; b) le modalità di calcolo dei fattori correttivi della componente ambientale del deflusso ecologico. (cfr. Art. 35 comma 5 Norme del Piano Tutela delle Acque Revisione dicembre, 2018).
	Programmazione 2021-2027 Programma di Sviluppo Rurale	Agricoltura	Rafforzare le Misure che concedono contribuiti per il cambiamento degli ordinamenti colturali con l'introduzione di colture a bassa idroesigenza.
			Rafforzare le Misure che concedono contribuiti per migliorare l'efficienza delle infrastrutture irrigue.
			Rafforzare le Misure che concedono contribuiti per la modificazione dei metodi di irrigazione (da scorrimento ad aspersione a goccia).
			Rafforzare le Misure che concedono contribuiti per l'adeguamento e/o la nuova costruzione dei ricoveri zootecnici.
			Individuare modalità di contribuzione per incentivare l'attivazione di polizze di assicurazione a copertura dei rischi di danni derivanti da siccità.
		Foreste	Rafforzare le Misure volte a sostenere la redazione dei Piani Forestali Aziendali.
		Foreste/Biodiversità	Rafforzare le Misure volte a sostenere la prevenzione dei danni arrecati alle foreste da incendi, calamità naturali ed eventi catastrofici.
			Rafforzare le Misure volte a ripristinare le condizioni ecologiche originarie delle superfici forestali percorse da incendio.
			Rafforzare le Misure volte a sostenere investimenti per accrescere resilienza e pregio ambientale degli ecosistemi forestali.
			Rafforzare le Misure volte a sostenere la realizzazione di piste forestali che assumano anche valenza di taglia-fuoco e di viabilità utile per gli interventi di spegnimento incendi.
			Rafforzare le Misure destinate a "Forestazione e imboschimento"
Regione Piemonte	Programmazione 2021-2027 Programma di Sviluppo Rurale	Biodiversità	Rafforzare le Misure destinate alla "Conversione di seminativi in foraggere permanenti".
			Rafforzare le Misure destinate ad incrementare gli "Elementi naturaliformi dell'agroecosistema".
			Rafforzare le Misure destinate alla "Salvaguardia, ripristino e miglioramento della biodiversità".
	Programma regionale di ricerca, sperimentazione e dimostrazione agricola	Agricoltura	Riservare specifiche risorse per la sperimentazione in campo di varietà e colture a ridotto fabbisogno di risorse irrigue.
	Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi	Foreste/Biodiversità	Aggiornare il Piano e verificare l'adeguatezza del numero e della localizzazione di punti di approvvigionamento idrico per l'estinzione degli incendi.
Città Metropolitana	Piani per la gestione delle risorse idriche	Agricoltura	Pianificare le attività di monitoraggio e di controllo dei corpi idrici e delle concessioni.
			Condizionare il rinnovo delle concessioni allo svolgimento delle attività di monitoraggio e al miglioramento delle performances della distribuzione di acqua irrigua.
	Piani d'azione dei Contratti di fiume e di lago	Agricoltura/Biodiversità	Inserire azioni specificatamente destinate a migliorare i processi di adattamento ai cambiamenti climatici.
Comuni o Unioni di comuni	Piani di Protezione Civile	Agricoltura/Foreste/Biodiversità	Aggiornamento dei Piani di protezione civile.
	Piani Regolatori Comunali	Agricoltura/Foreste/Biodiversità	Adeguamento dei Piani Regolatori Comunali al PAI.
	Piani Forestali Aziendali	Foreste	Redazione dei Piani Forestali Aziendali con una specifica analisi del rischio di incendi boschivi e adozione di misure atte a migliorare i processi di adattamento delle cenosi forestali.
GAL	Programmazione 2021-2027 Piano di Sviluppo Locale	Agricoltura/Foreste/Biodiversità	Integrare nei PSL specifiche misure destinate a migliorare i processi di adattamento ai cambiamenti climatici.
Enti di gestione Siti natura 2000	Piani di gestione	Agricoltura/Foreste/Biodiversità	Integrare nei Piani di gestione specifiche misure destinate a migliorare i processi di adattamento ai cambiamenti climatici.

Studio 2 – Sistema insediativo e Turismo

TURISMO

La situazione del turismo a scala nazionale è destinata a mutare in conseguenza dei cambiamenti climatici, con particolari evidenze nei territori montani del Paese, dove sono qui attesi effetti diretti ed indiretti. Per quanto riguarda i primi, è atteso uno spostamento dei flussi turistici verso maggiori latitudini e altitudini, mentre i turisti provenienti dai climi più temperati trascorreranno sempre più tempo nei loro Paesi d'origine. È probabile, inoltre, il verificarsi di uno spostamento anche a livello stagionale, con un aumento dell'afflusso di turisti verso le aree montane nei mesi estivi per far fronte alla calura dei centri urbani, con evidenti pressioni sulle risorse locali, in primis quelle idriche.

Per quanto riguarda gli impatti indiretti, la pressione antropica aumenta la vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici delle fasce montane, riducendo la capacità di resilienza naturale dei versanti. Gli impatti indiretti attesi riguardano l'aggravarsi di alcuni fenomeni erosivi nell'alta valle, la crescente competizione tra usi energetici alternativi e di accumulo (con ricadute sui costi per i servizi turistici) e l'incremento dell'incidenza di eventi estremi. Per il turismo invernale, la vulnerabilità ai cambiamenti climatici si esprimerà in termini di risalita della Linea di Affidabilità della Neve (LAN), quale altitudine che garantisce spessore e durata sufficienti dell'innevamento stagionale e, quindi, la praticabilità degli impianti sciistici. A livello di ZOP, tale fenomeno avrebbe delle ricadute irreversibili e sostenibili soltanto attraverso l'uso di tecniche sempre più sofisticate di innevamento artificiale (a sua volta comunque legato alla disponibilità idrica, notoriamente in diminuzione sempre per effetto dei cambiamenti climatici). Per il turismo estivo alpino, sono attesi sia impatti negativi (cambiamenti del paesaggio, scarsità d'acqua, aumento dei rischi naturali e fioriture algali nei laghi) che positivi (maggiore attrattività in primavera ed estate). Dato il rilievo della ZOP nell'ambito del turismo regionale, le variazioni climatiche attese potrebbero influenzare notevolmente le presenze e di conseguenza le pressioni esercitate sul territorio, sia in termini di economia locale che di disponibilità di risorse naturali. In particolare, il flusso turistico più consistente riguarda i comuni a vocazione turistica invernale (Pragelato e Prali soprattutto) e "villeggiatura estiva". L'area collinare e del "Basso Pinerolese" è interessata da un tipo di turismo che valorizza la componente ecologico-ambientale del territorio (con attività di trekking, escursionismo in mountain-bike, a cavallo, etc.); e non mancano i fruitori del turismo culturale, relativo al patrimonio artistico e architettonico del territorio.

Considerata, pertanto, tale vulnerabilità degli ecosistemi di montagna, si può facilmente dedurre che il mancato perseguimento di uno sviluppo turistico sostenibile attraverso politiche di sistema associate ad oculata pianificazione territoriale e partecipata, conduca verso un impatto ambientale rilevante sia diretto sia indiretto. La pianificazione attuale, sia a livello regionale che di scala metropolitana e di zona omogenea, non integra ancora in modo esplicito il nesso tra settore turistico e cambiamenti climatici (con le relative azioni di adattamento), tuttavia i risultati in seguito espressi manifestano la necessità di rivedere le priorità anche in questo settore economico.

SISTEMA INSEDIATIVO

Le aree abitate della ZOP in base alle diverse morfologie insediative tipiche dei contesti vallivi e pedemontani, trattate nei paragrafi precedenti, rappresentano dei veri e propri "*hot spot*" per i cambiamenti climatici e i rischi naturali, condensandone gli effetti su un'ampia percentuale di soggetti e attività sensibili.

Va sottolineato come l'elemento climatico sia nella maggioranza dei casi solo un fattore esasperante relativo a criticità pregresse dovute, in larga parte, a miope pianificazione e gestione delle risorse. In questo senso, i processi di insediamento scarsamente controllati nel corso dell'ultimo secolo, la sistematica impermeabilizzazione del suolo e la trasformazione dei corsi d'acqua, hanno contribuito ad aumentare il rischio da dissesto idrogeologico soprattutto nei contesti più popolati. Anche la mobilità costituisce un elemento cardine all'interno della ZOP, in quanto da esso dipende la sua economia, il livello di produttività industriale, di scambio merci, di qualità della vita degli abitanti e il tessuto connettivo capace di creare valore aggiunto al territorio. Ma nel contempo è anche fonte di disagio per l'uso del suolo, sia in termini di inquinamento che di interferenze col paesaggio e le sue risorse. Il peso delle emissioni derivate dal trasporto è infatti evidente (a scala globale è secondo solo all'industria energetica), così come i suoi impatti sull'ambiente e la salute dell'uomo. Il sistema è allo stesso tempo sempre più sottoposto alle variazioni climatiche ed inizia a mostrare situazioni di criticità – per ora limitate nella durata e nell'estensione. Non da ultimo il sistema della mobilità ha una sua importanza intrinseca rispetto a situazioni di emergenza, in quanto può e deve garantire l'adeguata accessibilità degli interventi di supporto ed eventualmente l'evacuazione della popolazione colpita.

Nell'area di studio, la tipologia delle infrastrutture varia in base alle modalità di trasporto, all'orografia ed alle esigenze di connessione. L'usura del sistema, il suo grado di utilizzo e la morfologia del territorio collaborano (con effetti moltiplicativi) all'incidenza degli impatti innescati dai cambiamenti climatici. Gli impatti possono riguardare non tanto la struttura quanto, ad esempio, la gestione del servizio di trasporto pubblico con mezzi, orari, servizi, condizioni di sicurezza, qualità del servizio ed efficienza da garantire. Dalle analisi condotte si evince che il sistema di trasporto beneficia e beneficerà sicuramente di una prevista riduzione dei giorni con gelo e delle precipitazioni nevose (soprattutto nelle fasce di alta e media valle); ma nel contempo il passaggio da precipitazione nevosa a piovosa vedrà l'aumento della possibilità di dissesti idrogeologici. L'aumento delle temperature estive, più marcato soprattutto nelle fasce pianeggianti, metterà alla prova soprattutto la mobilità lenta (ciclisti e pedoni), con effetti sulla godibilità delle reti per la mobilità dolce e sul relativo turismo estivo. Il previsto aumento di precipitazioni medie ed estreme, infine, conduce verso una riflessione sia di natura gestionale che strutturale rispetto alle condizioni delle infrastrutture e al relativo rischio di allagamento, di frana e valanga.

DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Le priorità legate all'adattamento variano sensibilmente a seconda del territorio, della popolazione e dei vari settori coinvolti. Per una pianificazione efficace e strategica rivolta all'adattamento occorre pertanto rivolgersi a quei sistemi che risentiranno maggiormente degli impatti negativi dei cambiamenti climatici senza venir meno alla visione complessiva e multi-rischio. Nell'ambito dell'adattamento ai cambiamenti climatici, il concetto di vulnerabilità può rivelarsi utile nel comprendere quali insidie si celino dietro agli impatti negativi delle variazioni in corso e anche nell'identificare gli hotspot presenti sul territorio più sensibili ai cambiamenti climatici. Tale approccio consente di raggiungere livelli appropriati di conoscenza dei pericoli e del rischio climatico atteso, in una prospettiva di sostenibilità territoriale.

Le osservazioni delle analisi dei precedenti paragrafi hanno consentito di descrivere ogni aspetto metodologico e di rilevare, così, alcune criticità dell'area. I vari indici aggregati, infatti, hanno la capacità di ridurre la complessità del mondo reale tenendo conto non solo dell'intervento dei fattori

climatici ma anche della coesistenza di più variabili non climatiche che non andrebbero trascurate nel corso dell'analisi. Nel caso dei risultati delle analisi di vulnerabilità e dell'Indice Globale di rischio è stato quindi possibile elaborare alcune raccomandazioni e indicare alcune priorità che possono contribuire alla sfera pianificatoria e all'integrazione progressiva dei dati; questo perché, ai fini della pianificazione territoriale nella ZOP, l'identificazione delle priorità di intervento per l'adattamento ai cambiamenti climatici passa attraverso la valutazione della vulnerabilità e del rischio climatico.

Allo stato attuale, integrare le raccomandazioni nelle misure di adattamento e nelle azioni da realizzare a livello locale, è decisamente un passo significativo e di svolta per il contesto della Città metropolitana di Torino e, più specificatamente, a livello di ZOP. Si segnalano, dunque, alcune priorità di intervento per ciascuno dei Framework trattati, sulla base delle osservazioni precedenti e dei cambiamenti climatici previsti in alcune determinate aree.

Come fatto in precedenza per lo studio di SEACOOP si riepilogano in estrema sintesi, nella tabella seguente, i rischi e i pericoli connessi a settori e recettori in esame:

Settore	Recettore	Rischio Naturale	Pericolo climatico
Sistemi insediativi e infrastrutture	Aree a destinazione residenziale Aree a destinazione industriale Aree commerciali Aree a servizi Beni storici e ambientali Infrastrutture per i trasporti (ferrovie e strade) Popolazione	Piene e inondazioni	- Aumento della frequenza delle precipitazioni - Aumento dell'intensità delle precipitazioni
		Frane e valanghe	- Aumento della temperatura - Aumento delle precipitazioni intense - Aumento delle ondate di calore in alta quota
		Incendi	- Aumento della temperatura - Aumento degli eventi siccitosi - Aumento delle ondate di calore in alta quota
Turismo	Settore turistico invernale ed estivo Strutture ricettive e ristorazione Infrastrutture e attrezzature turistiche per la montagna Rete sentieristica	n.d.	- Aumento delle temperature medie - Aumento delle precipitazioni piovose - Aumento delle ondate di calore in quota e in ambito urbano

Dalle descrizioni condotte nei precedenti paragrafi, si deducono le seguenti priorità di intervento a scala di ZOP:

- incentivare misure d'intervento sullo stato di conservazione degli edifici, ammodernando il patrimonio immobiliare ed allineandolo ai requisiti energetici e strutturali necessari;

- limitare il consumo di suolo che nel corso degli ultimi anni ha contribuito a favorire l'incidenza dei processi di dissesto idrogeologico, attraverso politiche di contrasto dell'espansione di suolo impermeabilizzato e riqualificazione del patrimonio immobiliare dismesso o inutilizzato;
- prevenire gli incendi attraverso l'attuazione di misure per la limitazione della diffusione degli stessi, così da conservare ed aumentare il naturale servizio (servizi ecosistemici) offerto da questi ultimi per la mitigazione dei fenomeni di dissesto idrogeologico;
- sviluppare servizi assistenziali per i comuni caratterizzati da un'elevata presenza percentuale di popolazione anziana ed in età infantile;
- aumentare l'efficacia dell'azione di mitigazione attraverso gli interventi di limitazione del pericolo idraulico laddove previsti e non ancora realizzati;
- introdurre valutazioni di vulnerabilità all'interno delle procedure di VIA e VAS.
- diffondere la banda ultra-larga nei comuni ad oggi sprovvisti o che presentano percentuali basse di diffusione consentirebbe l'aumento della capacità adattiva della popolazione e per le comunicazioni in occasione di fenomeni di inondazione e piena caratterizzati dall'aumento dei fenomeni di precipitazione intensa.
- tutelare le aree forestate, in quanto capaci non solo di asservire la funzione produttiva, ma di "erogare" anche i servizi ecosistemici, che ricoprono un ruolo sempre più importante nell'economia del paese come conseguenza della crescente domanda di servizi pubblici quali la protezione diretta degli insediamenti, delle infrastrutture e delle attività dell'uomo da pericoli naturali, la tutela idrogeologica.
- adeguare i Piani di Protezione Civile alle operazioni di evacuazione secondo i nuovi scenari climatici e probabilistici.
- individuare forme alternative di turismo invernale da affiancare al tradizionale modello di vacanza invernale dipendente dalla presenza di neve, soprattutto per le località dotate di comprensori sciistici (Pragelato e Prali).
- ri-orientare le aree turistiche notoriamente legate allo sci in destinazioni adatte ad attività turistiche per tutto l'anno, rafforzando le attività non dipendenti dall'innevamento, che si basino su una molteplicità di proposte spaziando dal patrimonio enogastronomico, wellness, naturalistico e culturale fino agli sport outdoor;
- migliorare la pubblicità sul turismo invernale nella ZOP attraverso i nuovi media e intraprendere efficaci strategie di marketing, in grado di integrare le offerte del territorio con "pacchetti vacanze" mono-giornata, weekend e settimanali;
- valutare la possibilità di integrare maggiormente la questione del turismo e dei cambiamenti climatici nei documenti legati alla gestione dell'emergenza e alle operazioni della Protezione Civile;
- promuovere la campagna del "low carbon footprint" tra gli hotel della ZOP e nel settore gastronomico. Gli hotel e i ristoranti alpini sono infatti responsabili di un massiccio uso di energia ai fini della loro attività.
- prevedere modifiche nell'uso della risorsa idrica legate al turismo estivo a causa dei maggiori flussi turistici.
- considerare maggiormente il nesso tra settore turistico e cambiamenti climatici nei piani strategici locali, andando oltre la dimensione della sostenibilità e della tutela

paesaggistica, e considerando di più le pressioni sulle risorse territoriali e naturali (soprattutto in montagna);

- potenziare decisamente l'orientamento verso la stagione estiva nella ZOP, in particolare nelle aree di villeggiatura di media e bassa quota, così da svincolare progressivamente la ZOP dall'immaginario di territorio dipendente dalla neve.
- perseguire il concetto di "mobilità sostenibile", anche in previsione di maggiori flussi di automobili private che raggiungeranno la ZOP nel periodo estivo.
- migliorare la pubblicità del turismo estivo territoriale, investendo sulla pubblicità con nuovi media e sull'efficacia delle strategie di marketing;
- favorire progressivamente il concetto di "sviluppo verde" all'intero della ZOP per spronare gli attori economici e turistici già presenti ad adottare questo orientamento,
- prevedere degli incontri tra autorità locali e residenti non direttamente coinvolti nell'attività turistica, per informare la popolazione sui benefici diretti ed indiretti portati dall'aumento dei flussi di turisti estivi per la ZOP.
- identificare un marchio per le varie destinazioni turistiche, capace di individuare chiaramente una produzione locale già esistente e favorevole a forme di turismo sostenibile, enogastronomico e lento.

Sono inoltre da considerare attentamente alcuni elementi quali:

- la presenza di ponti e viadotti quali elementi che aumentano la sensitività al patrimonio infrastrutturale soggetto a inondazioni e piene, soprattutto qualora siano determinanti per lo spostamento in occasione di eventi di inondazioni e piene;
- la struttura insediativa della porzione pedemontana e dell'intera area, che comporta che la maggior parte dei flussi stradali transitino necessariamente dal comune di Pinerolo. La messa in sicurezza delle infrastrutture di trasporto stradale per mitigare fenomeni di inondazioni e piene in tali aree sarà uno degli aspetti maggiormente prioritari, su cui le amministrazioni locali e l'amministrazione metropolitana dovranno monitorare attentamente;
- la struttura orografica, lo sviluppo socio-economico e la scarsa infrastrutturazione del territorio, che determina elevati livelli di dipendenza dal mezzo privato per gli spostamenti scuola-lavoro quotidiani;

RIFLESSIONI

Come emerso dai risultati degli studi, la vulnerabilità ai cambiamenti climatici resta un concetto piuttosto astratto e difficilmente "quantificabile" tramite semplici calcoli e stime. Gli indicatori applicati cercano pertanto di cogliere al meglio gli elementi che incorrono nella vulnerabilità territoriale, e che sono conseguentemente parte attiva dell'Indice Globale di rischio.

Il miglioramento dell'attendibilità delle analisi di vulnerabilità significherà, a livello di ZOP, integrare sistematicamente i cambiamenti climatici che si verificheranno sul territorio nelle attività, nella prassi e nei documenti che regolano e monitorano il territorio. Più ancora, significherà fornire dati reali e aggiornati ai decisori politici per implementare le misure di adattamento ai cambiamenti climatici nei piani e regolamenti già esistenti o futuri. In tal senso, è necessario che sempre più a livello regionale e

metropolitano in primis, l'ambiente venga inteso come un settore trasversale da considerare in tutte le varie attività degli Enti. Le priorità di adattamento riportate hanno in tal senso cercato di integrare, laddove possibile, una serie di soft-measures rivolte all'aumento della consapevolezza e delle capacità di adattamento tra vari attori e livelli, per sottolineare la necessità di approcci pianificatori più flessibili e integrati.

In tale quadro di lavoro, la ZOP dovrà anche essere coinvolta in un'efficace attività di monitoraggio che consenta di stabilire se le linee di azione intraprese stiano sviluppandosi o vadano ritarate. In quest'ottica, si dovrebbe **incoraggiare maggiormente la comunicazione di casi virtuosi di buone pratiche**, favorendo lo scambio di esperienze tra aree simili nella regione alpina europea. Questa crescente consapevolezza e responsabilità migliorerà la capacità locale di intendere, integrare e valutare i cambiamenti climatici, ricordando che non esiste un'unica e semplice strategia per gestire la questione climatica in un'unica soluzione per l'intera area alpina nazionale. L'adattamento nella ZOP dovrebbe, quindi, incanalarsi in più settori della pianificazione locale, senza essere considerato in modo isolato all'intero di ciascun campo, ma guardando piuttosto ai cambiamenti in atto secondo una pianificazione implementabile e a lungo termine. Come suggerito infatti dalla letteratura internazionale, la definizione di programmi e percorsi di adattamento a lungo termine, dove si considerano tanto le vulnerabilità territoriali quanto gli impatti dei cambiamenti climatici, dovrebbe puntare a durate superiori della vita amministrativa di un ciclo politico, anche grazie ad investimenti pubblici più estesi nel tempo (Alpconv, 2019).

In questo modo, i cambiamenti climatici potranno apparire anche come un'opportunità per individuare nuove soluzioni di progettazione e gestione territoriale nonché occasione di sviluppo in un contesto climatico differente da quello passato e presente. Seguendo questa vision, anche per le aree montane e pedemontane si presenta la possibilità di affrontare la questione climatica in modo pro-attivo e olistico, abbandonando l'approccio conservativo e invasivo. In aggiunta, anche il crescente coinvolgimento degli attori locali nei processi di ridefinizione della priorità e delle operazioni da compiere territorialmente, rappresenta un'occasione di miglioramento dei vari settori tematici qui considerati e del dinamismo col quale si esplorano nuove opzioni di sviluppo.

STRATEGIE DI ADATTAMENTO PROPOSTE

Una strategia di adattamento al cambiamento climatico finalizzata alla riduzione della vulnerabilità a livello territoriale si basa su quattro principi:

- incrementare la consapevolezza di cittadinanza e amministrazioni in merito al cambiamento climatico e alle possibili conseguenze sulle città e sui territori in generale;
- influenzare gli strumenti di governo (legislazione), gli strumenti di pianificazione (piani) e il sistema decisionale degli investimenti (programmi), inserendo al loro interno strategie e misure riguardo la vulnerabilità, i rischi e l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- aumentare il più possibile la capacità di adattamento dei sistemi antropici e naturali;
- migliorare le capacità tecniche e tecnologiche in preparazione delle conseguenze del cambiamento climatico.

L'elaborazione di una Strategia, dotata di una visione a lungo termine (almeno al 2050), è funzionale all'elaborazione di un successivo Piano apposito, o all'inserimento di tale strategia in un Piano esistente, cioè di uno strumento a disposizione degli Amministratori che definisce le azioni da mettere in atto entro un arco temporale più limitato, le risorse economiche disponibili e la scala delle priorità.

Una Strategia deve prevedere:

- coinvolgimento di decisori politici a livello istituzionale;
- sensibilizzazione e coinvolgimento diretto di portatori di interesse ed esperti;
- definizione dei principi e degli obiettivi generali per l'adattamento;
- analisi e valutazione del rischio e vulnerabilità ai cambiamenti climatici per i settori rilevanti;
- individuazione delle opzioni di adattamento per i vari settori e l'esplorazione di eventuali buone pratiche e misure esistenti (*best practices*);
- individuazione di un set di azioni ed indirizzi per costruire capacità adattiva in maniera efficiente nei vari settori selezionati;
- revisione periodica dei contenuti della Strategia e periodica consultazione dei portatori di interesse (monitoraggio).

Questi sono i contenuti previsti dal Progetto ARTACLIM per il territorio pilota e per quello metropolitano, da inserire nelle linee guida che verranno redatte.

Un Piano, invece, dovrebbe prevedere:

- l'individuazione degli attori principali a seconda della governance strutturale del territorio;
- la pianificazione e allocazione delle risorse economiche necessarie e previsioni di attuazione della Strategia o di parte di essa a seconda delle priorità individuate;
- un piano di monitoraggio e valutazione del processo di attuazione mediante indicatori di performance.

Alla luce di questo, la definizione di una strategia di adattamento è un processo che deve essere messo in atto da tutti gli stakeholder pubblici e privati presenti sul territorio, che in qualche modo possano subire le conseguenze del cambiamento climatico, secondo un'ottica di condivisione degli obiettivi e

di sinergia delle azioni da attuare. L'obiettivo di una strategia di adattamento al cambiamento climatico è la riduzione della vulnerabilità attraverso la riduzione al minimo dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici, la protezione della salute, del benessere e dei beni della popolazione e la tutela del patrimonio naturale, il mantenimento o il miglioramento della capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché la ricerca di un possibile vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Per ogni elemento rilevato come vulnerabile al cambiamento climatico sono state individuate possibili azioni di tipo strutturale e non strutturale, che possono riguardare i diversi ambiti e settori fin qui esaminati, con l'aggiunta di altri di notevole interesse e/o trasversali.

In mancanza di un obbligo normativo, la concreta implementazione di strategie di adattamento dipende, oggi, dalla volontà delle autorità competenti per ogni settore, siano esse pubbliche o private, ma anche dalla disponibilità di risorse economiche, spesso rilevanti. La volontà può essere incentivata dalla conoscenza del problema, e soprattutto delle conseguenze che ne possono derivare: una maggior consapevolezza dei rischi in cui si può incorrere può "spingere" verso una ricerca di soluzioni per ridurre la dimensione dei potenziali danni. Il fatto che anche la disponibilità economica per azioni di adattamento rappresenti un problema non irrilevante è confermato dalla messa a disposizione, a livello europeo, di fondi specifici per questo ambito (soprattutto nell'ambito del programma Life). Il concetto chiave delle strategie di adattamento va ricercato nell'approccio all'integrazione tra i vari attori che, in modo diversificato in base alle proprie competenze specifiche, possono agire sui sistemi.

Le misure rivolte alla riduzione della vulnerabilità del sistema idrico sono principalmente di competenza degli Enti che si occupano di tutti gli aspetti relativi ai corpi idrici – controllo, monitoraggio, gestione, pianificazione - soprattutto in relazione alle attività inerenti il dissesto idrogeologico: Servizio Tecnico di Bacino e Autorità di Bacino. L'attuazione delle misure di adattamento deve mirare ad una stretta collaborazione tra questi Enti, l'Arpa, le Amministrazioni locali e il Servizio di Protezione Civile in modo da rendere sempre più efficienti i sistemi di previsione dei fenomeni meteorologici e di allertamento, da assicurare una conoscenza approfondita e diffusa delle criticità e promuovere azioni sinergiche finalizzate ad un maggiore livello di sicurezza strutturale e di organizzazione e gestione delle emergenze.

Per ridurre la vulnerabilità al cambiamento climatico di sistemi naturali/biodiversità/foreste, per esempio, i diversi Enti competenti - Corpo Forestale dello Stato, Provincia, Comune, proprietari privati – dovrebbero agire sull'esempio dei principi di tutela e salvaguardia applicato nelle Aree Protette: approfondita conoscenza delle componenti vegetali e animali, previsione delle possibili modifiche derivanti dal cambiamento climatico, attuazione di misure di protezione e conservazione degli habitat e delle specie (nicchie ecologiche e corridoi ecologici), ma anche di protezione del suolo contro il degrado e la perdita di fertilità (rinaturalizzazione e rimboschimenti).

Per rendere la popolazione meno vulnerabile, è fondamentale agire sul livello di conoscenza ed informazione, come anche sul livello di sicurezza dei centri abitati e delle infrastrutture. E' in questo ambito che le Amministrazioni Comunali hanno maggiore possibilità di intervento, anche nel breve periodo e a costo zero; per esempio, con il supporto della Protezione Civile, potrebbero attuare campagne di informazione e divulgazione rivolte alla popolazione, soprattutto agli anziani, riguardo al cambiamento in atto e a ciò che potrà verificarsi nel futuro prossimo: la conoscenza e la

consapevolezza di un problema, qualunque esso sia, delle possibili conseguenze e del modo migliore per farvi fronte rappresenta sicuramente una strategia utile perché le persone si sentano meno vulnerabili e in grado di rispondere con prontezza al verificarsi di eventi: la prevenzione non può prescindere da un'informazione, generale e diffusa. La sicurezza di edifici e infrastrutture di pertinenza comunale rientra tra le funzioni che un'Amministrazione deve assolvere al fine di salvaguardare il benessere e la sicurezza della popolazione e rientra nelle attività direttamente gestite dal personale degli Uffici Tecnici e regolamentate da provvedimenti locali e specifici.

Oltre a questo, i Comuni hanno possibilità d'azione anche nell'ambito della pianificazione territoriale e settoriale soprattutto: inserire il tema del cambiamento climatico all'interno degli strumenti pianificatori locali in vigore o in via di adozione significa riconoscere anche questo come un problema da affrontare in modo programmatico, al pari degli altri rischi naturali (rischio sismico, rischio idrogeologico etc.) che rappresentano un pericolo per le popolazioni e i territori.

Anche per il settore agricolo il Comune può promuovere una strategia attuabile nel breve periodo e a basso costo nell'ambito della comunicazione e dell'informazione: con il tramite delle Associazioni di categoria (Confagricoltura, Unione Agricoltori, ecc.) può incentivare l'organizzazione di incontri tra gli addetti del settore e tecnici esperti (agronomi, botanici, ingegneri, amministratori etc.) relativamente a:

- diffusione di buone pratiche agricole, organizzazione e gestione delle diverse tipologie di colture alla luce dei cambiamenti climatici in atto;
- strategie per una efficiente gestione dell'acqua, dai sistemi di raccolta, ai sistemi di trasporto e alle tecniche di irrigazione;
- informazione sulle possibilità di sviluppo rurale previste dalla nuova PAC (2014-2020) ed, in particolare, dal Piano per lo Sviluppo Rurale della Regione Piemonte, che prevede azioni di adattamento ed incentivi economico/finanziari per realizzarle; in particolare, relativamente alla risorsa acqua, sarebbe utile effettuare azioni infrastrutturali di manutenzione dei bacini di raccolta e delle infrastrutture di trasporto al fine di ridurre eventuali perdite, organizzare un sistema di distribuzione ed uso integrato per strutture territorialmente vicine ed implementare sistemi di irrigazione tecnologicamente e ingegneristicamente all'avanguardia.

Oltre a questo, l'applicazione di azioni concrete finalizzate alla riduzione della vulnerabilità del settore agricolo dipende in parte dalla volontà e dalla disponibilità economica dei singoli imprenditori, in parte dall'Ente gestore della risorsa idrica.

Attuazione e Governance a livello locale

Per un'attuazione efficace di una strategia sub-nazionale di adattamento, le misure selezionate dovranno essere concrete, fattibili, inserite in un quadro complessivo di adattamento e coerenti con le strategie settoriali a livelli decisionali più alti. Al fine di consentire alle istituzioni locali di realizzare una strategia o attuare un piano di adattamento, devono essere considerati i seguenti fattori:

- l'erogazione di incentivi, finanziamenti e autorizzazioni che favoriscano l'azione locale;
- la direzione strategica dell'azione, attraverso le strategie di livello regionale o i piani d'azione;

- la coerenza del quadro regionale di riferimento con i piani locali/comunali e con le misure, da garantire attraverso attività di coordinamento.

Qualsiasi processo di adattamento è intrinsecamente complesso, dal momento che i cambiamenti climatici generano impatti su tutte le regioni, sulla maggior parte dei settori economici e sociali, sui diversi livelli coinvolti nel processo decisionale, e su molte delle parti interessate. Diversi livelli di policy-making devono essere coordinati e integrati per procedere a realizzare attività di adattamento a livello locale. Un **coordinamento istituzionale** diventa necessario almeno su tre livelli: l'integrazione intersettoriale, interregionale e verticale delle decisioni finalizzata a trasmettere una reciproca comprensione di diversi approcci al problema dell'adattamento.

La resilienza climatica può essere costruita attraverso misure di adattamento economicamente efficienti. Ciò può richiedere di migliorare la preparazione e la capacità di rispondere agli impatti dei cambiamenti climatici a vari livelli (tra cui quelli locali e regionali), lo sviluppo di un approccio coerente e il miglioramento del coordinamento (Art. 4 UNFCCC). L'adattamento ai cambiamenti climatici è una questione multi-settoriale poiché interessa la maggior parte dei settori economici, ma è anche inter-settoriale a causa dell'interconnessione tra diversi settori interessati. Ad esempio, un passaggio dal turismo sciistico (che preveda innevamento programmato) a un turismo annuale e stagionale può interessare non solo l'economia turistica di una regione, ma mostrare effetti anche in altri settori (ad esempio, consumi di energia e acqua, conservazione della biodiversità, etc.).

A causa della loro intrinseca diversità, i settori coinvolti potrebbero avere obiettivi diversi: effetti che sono negativi per alcuni settori possono derivare da una misura di adattamento intrapresa nell'interesse di un altro settore. Inoltre, i soggetti coinvolti spesso sono portatori di interessi e valori differenti, che possono generare conflitti e resistenza all'adattamento. Le strategie di adattamento più efficaci tendono ad adottare un'integrazione "orizzontale" delle politiche di adattamento tra i settori, entro ma anche oltre le esigenze ambientali, e generare meccanismi di governance che facilitano il dialogo tra Amministrazioni, imprese e società civile nei settori interessati.

Evitare il mal-adattamento

Il mal-adattamento è definito come un processo di adattamento che generi un aumento della vulnerabilità ai cambiamenti climatici e/o metta a rischio le capacità di adattamento per il futuro. Secondo il report IPCC – AR5[1], il mal-adattamento consiste in "ogni cambiamento nei sistemi naturali o umani che inavvertitamente aumenti la vulnerabilità agli stimoli climatici; un adattamento che non riesce a ridurre la vulnerabilità ma che, al contrario, la aumenta".

Il mal-adattamento può derivare da un errore nella progettazione o nell'attuazione di politiche e misure di adattamento adeguate, o da un fallimento nel raggiungimento degli obiettivi di un'azione di adattamento, che può anche incrementare la vulnerabilità complessiva e i rischi che ne conseguano in una regione determinata in via diretta o indiretta.

[1] IPCC – Intergovernamental Panel on Climate Change - AR5 Synthesis Repor (https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/)

Le azioni di mal-adattamento possono essere classificate come tali quando, rispetto alle alternative più adeguate:

- provochino un aumento delle emissioni di gas serra;
- colpiscano in maniera sproporzionata le persone più vulnerabili;
- abbiano costi-opportunità più elevati
- riducano gli incentivi ad adattarsi
- determinino scelte limitative delle scelte disponibili per le generazioni future
- trasferiscano la vulnerabilità a una zona o un Paese limitrofo

Il mal-adattamento non deve essere sottovalutato quando si realizzano politiche esaustive di adattamento. Tale aspetto è diventato un motivo di crescente preoccupazione per i pianificatori dell'adattamento, soprattutto quando l'intervento in un settore potrebbe aumentare la vulnerabilità di un altro settore, o aumentare la vulnerabilità di un gruppo sociale rispetto a cambiamenti climatici futuri. Secondo l'IPCC, i conflitti e le tensioni tra i diversi settori di intervento politico possono essere un'importante causa di disadattamento.

Strategie Sovralocali e Locali

Si riportano di seguito i settori per i quali sono state ipotizzate le strategie di adattamento, seguendo anche le categorie del Core-set di indicatori costruito nel WP3.
Settori da progetto ARTACLIM:

- Foreste
- Agricoltura e allevamento
- Biodiversità ed ecosistemi
- Trasporti e infrastrutture
- Sistema insediativo
- Turismo
- Risorse idriche e idrogeologia
- Energia

Le liste di strategie e azioni previste sono accompagnate da alcune colonne descrittive caratterizzate da una serie di codici.
La prima colonna ("TIPO") definisce la TIPOLOGIA della strategia o azione:

- REG – Regolamentazione/Pianificazione (inserimento o modifiche di regole, norme o piani);
- PRO – Programmazione/Indirizzo (indirizzi, azioni, progetti o programmi);
- MON – Monitoraggio/Analisi e censimenti/definizioni;
- INC – Incentivazione (economica o tecnica);
- COM – Comunicazione/Collaborazione (azioni di coinvolgimento/informazione di cittadinanza o stakeholders).

La seconda colonna ("AMB") invece definisce l'AMBITO DI RIFERIMENTO della strategia:

- T - Territoriale (strategia che si applica a tutto il territorio);
- U - Urbana (strategia che si applica solo in ambito urbano);
- E - Edilizia (strategia che si applica solo a livello di edificio).

infine l'ultima ("LIV") riguarda il LIVELLO DI APPLICAZIONE:

- R - Regionale (strategia che dovrebbe essere applicata da ente regionale o livello regionale),
- M - Metropolitano (strategia che dovrebbe essere applicati da ente metropolitano),
- D – Distretto (strategia che dovrebbe essere applicata a livello di distretto/bacino)
- C - Comunale (strategia che dovrebbe essere applicata dall'ente locale/comunale).

In grigio vengono evidenziate le strategie ritenute più rilevanti e utili per l'area pilota del Pinerolese durante il workshop tenutosi il 22 gennaio 2020, presso Pinerolo, a cui hanno partecipato stakeholders locali e non solo al fine di individuare le strategie migliori e più adatte al territorio.
Il processo di individuazione delle strategie sovralocali e locali di adattamento ai cambiamenti climatici, ha visto la creazione di un elenco di alcune **strategie trasversali**, valevoli per tutti i settori sopra indicati. Si riportano queste strategie selezionate in un'apposita tabella a parte.

Strategie trasversali

X1	Rafforzare la rete tra livelli di governo del territorio (locale, metropolitano, regionale, nazionale) per assicurare il coordinamento tra strumenti, strategie e azioni di adattamento (e mitigazione) ai cambiamenti climatici
X2	Coinvolgere attivamente la popolazione al fine di sensibilizzare la cittadinanza, i professionisti e gli stakeholder del territorio attraverso l'informazione e formazione sulle conseguenze dei cambiamenti climatici e sulle strategie e buone pratiche attuabili ai diversi livelli (territoriale, urbano ed edilizio)
X3	Garantire una efficace ed efficiente pianificazione preventiva e gestione delle emergenze: rafforzare ed ottimizzare la collaborazione e il coordinamento dei soggetti coinvolti (Amministrazioni, Protezione Civile, Forze di Polizia, Vigili del Fuoco)
X4	Rafforzare la collaborazione trasversale tra le diverse politiche/strategie di adattamento, in particolare attraverso un coordinamento orizzontale finalizzato ad aumentare la coerenza e le sinergie positive tra tutti i settori/categorie esaminate

FORESTE

La vegetazione forestale ha un ciclo vitale lungo e la sua distribuzione è per lo più determinata dalle condizioni climatiche e del suolo dell'area in cui si sviluppa. I cambiamenti climatici influiscono molto su alcuni aspetti tra cui la stabilità durante eventi estremi (raffiche di vento, periodi di siccità, incendi boschivi, alluvioni, valanghe) oppure l'incremento di malattie parassitarie. All'interno della comunità scientifica vi è consenso generale sul fatto che i cambiamenti climatici influenzeranno la vegetazione forestale in tre modi principali:

- spostamento altitudinale e latitudinale della linea del bosco e variazione nella distribuzione delle specie (già osservato in molte parti di Europa e arco alpino);
- aumento del tasso di accrescimento degli alberi (già osservato in Europa);
- aumento di parassiti e malattie, dovuti alle condizioni di cambiamento climatico che alterano lo stato di salute degli alberi (stress).

Obiettivi della pianificazione

Gli obiettivi della pianificazione relativa alla gestione forestale a livello metropolitano e locale dovrebbero integrare gli aspetti elencati di seguito:

- dare un ruolo più rilevante alla gestione e pianificazione forestale, soprattutto in aree montane;
- considerare nella pianificazione di strategie di adattamento nell'ambito forestale tutti i mutamenti socio-economici di quest'epoca: i costi di gestione delle foreste, la domanda elevata di legname, il nuovo equilibrio tra protezione e sfruttamento del legno, la crescente attenzione per i servizi ecosistemici, la migrazione delle popolazioni verso i grandi centri urbani;
- recepire nella pianificazione forestale il tema dei rischi naturali, individuando le aree più sensibili e sviluppando capacità di azione all'occorrenza;
- garantire ai proprietari di foreste incentivi per l'adozione di misure di prevenzione dei rischi naturali e indennizzi in caso di danni;
- favorire le foreste miste, a rinnovazione naturale con struttura irregolare e disetanea al fine di diversificare il patrimonio genetico naturale ed incrementare la loro resilienza;
- monitorare gli esiti degli eventi calamitosi e favorire lo scambio di dati ed esperienze tra tecnici e gestori per migliorare le modalità di gestione dei rischi e danni connessi ai cambiamenti climatici;
- comunicare a livello locale e regionale il ruolo delle foreste nell'erogazione dei servizi ecosistemici, al fine di incentivarne il pagamento da parte dei beneficiari.

Rischi naturali e Pericoli climatici

Attraverso le seguenti strategie si intende affrontare tre importanti rischi naturali che influenzeranno questo settore (rif. Studi di vulnerabilità WP3): **Incendi, Siccità, Piene e Inondazioni**.

I pericoli climatici che dovrà subire il settore in esame sono:

- Variazioni della temperatura (aumento generalizzato)
- Variazioni del regime delle precipitazioni (intensità e frequenza)
- Aumento degli eventi siccitosi
- Aumento delle ondate di calore in alta quota

Lista delle strategie di adattamento a livello sovralocale

ID	STRATEGIA	TIPO	AMB	LIV
F1	Introdurre obblighi e/o regole di utilizzo di tecniche, dotazioni strutturali, macchinari e attrezzature innovative e sostenibili, ad alta efficienza ambientale, negli interventi selvicolturali per ridurre l'impatto su suolo e rinnovazione forestale.	*REG*	*T*	*R/M*
F2	Rafforzare la rete di aree forestali di elevato valore naturale, sottoposte a regime di tutela, lasciandole alla libera evoluzione rinunciando ai prelievi legnosi, nell'ottica di favorire l'adattamento ai cambiamenti climatici.	*PRO*	*T*	*R/M*
F3	Indirizzare l'attività di gestione forestale e riforestazione in pianura, in ottica di protezione del suolo, miglioramento della sua ritenzione idrica e riduzione del dissesto idrogeologico attraverso il recupero di terreni degradati e dei terreni soggetti ad erosione.	*PRO*	*T*	*R/M*
F4	Fornire indirizzi per la gestione forestale associata, specie in ambito privato	*PRO*	*T*	*R/M*
F5	Fornire indirizzi per gli interventi di selvicoltura volti a favorire le specie autoctone più resistenti	*PRO*	*T*	*R/M*
F6	Indirizzare e favorire il pagamento dei servizi ecosistemici al fine di gestire in maniera efficiente le risorse naturali (PES – Payment for Ecosystem Services)	*PRO*	*T*	*R*
F7	Rafforzare le misure volte a sostenere la realizzazione di piste forestali che assumano anche valenza di taglia-fuoco e di viabilità utile per gli interventi di spegnimento incendi	*PRO*	*T*	*R/M*
F8	Aggiornare la sezione legata al Rischio Incendi Boschivi allegata al Piano di Protezione civile metropolitano, al fine di agevolare la conoscenza delle aree maggiormente vulnerabili alle condizioni climatiche attuali e future	*MON*	*T*	*M*
F9	Introdurre sistemi di monitoraggio e controllo dei popolamenti forestali contro i disturbi di origine biotica (fitopatologici e parassitari)	*MON*	*T*	*R/M*
F10	Aggiornare costantemente il catasto degli incendi boschivi regionale.	*MON*	*T*	*R*
F11	Supportare la creazione di attività imprenditoriali e microimprese per la gestione attiva e sostenibile delle risorse forestali e la produzione sostenibile e trasformazione di biomasse forestali a usi energetici (legna da ardere, cippato, pellet).	*INC*	*T*	*R*
F12	Rafforzare le misure volte a sostenere la redazione dei Piani Forestali Aziendali.	*INC*	*T*	*R*

Lista delle strategie e/o azioni di adattamento da inserire negli strumenti comunali (PRG e altro)

ID	STRATEGIA LOCALE	TIPO	AMB	LIV
FOR1	Aggiornare costantemente il catasto degli incendi boschivi e applicare i vincoli alle particelle catastali	*REG/ MON*	*T*	*C*
FOR2	Redigere il Piano Rischi Incendi Comunale allegato al Piano comunale di protezione civile, focalizzando l'attenzione sulla prevenzione più che sulla gestione dell'emergenza.	*REG*	*T*	*C*
FOR3	Individuare a livello comunale la viabilità forestale e incentivarne la manutenzione e nuova realizzazione in zone poco servite	*MON/ PRO*	*T*	*R/M /C*
FOR4	Favorire la salvaguardia dei versanti franosi inserendo regole e misure rivolte alla riforestazione e rimboschimento	*MON*	*T*	*R/M /C*
FOR5	Censimento e mappatura delle zone degradate a livello comunale e sovracomunale al fine di favorire interventi di compensazione/rimboschimenti	*MON*	*T/U*	*M/C*

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO

Il settore agricolo sarà uno dei più influenzati dai cambiamenti climatici. I cambiamenti del regime delle precipitazioni e l'aumento della temperatura media dell'aria influenzeranno i regimi idrologici, con impatti immediati sulla disponibilità, sull'uso e la distribuzione dell'acqua per usi agricoli. La stagionalità delle precipitazioni e la variabilità potrebbe influenzare il rendimento dei raccolti, la qualità e la scelta delle colture.

L'aumento delle temperature, insieme all'innalzamento dei livelli di CO2 in atmosfera, potrà generare effetti anche positivi, ma anomali che occorre gestire: avrà un effetto fertilizzante sulla crescita delle colture per alcune specie e sulla produttività delle superfici prative. Nei territori alpini soprattutto, temperature più alte nei periodi critici della stagione di coltivazione possono prolungare il periodo vegetativo, comportando un aumento di breve periodo della resa agricola e una maggiore produttività. L'estensione del periodo senza gelo in aree montane aumenterà ulteriormente la durata della stagione di coltivazione delle principali colture. Inoltre, le temperature in aumento provocheranno cambiamenti nell'attuale distribuzione altitudinale e geografica delle colture, estendendo la potenziale area di distribuzione di alcune e riducendo quella di altre. Futuri incrementi del rischio di incendi boschivi, casi di siccità e precipitazioni più intense aggraveranno probabilmente l'erosione idrogeologica nei prossimi decenni. Inoltre, l'aumento delle temperature accelera il processo di mineralizzazione della sostanza organica del suolo, riducendo i depositi di carbonio organico nel suolo.

Obiettivi di pianificazione

La pianificazione per l'adattamento ai cambiamenti climatici a livello metropolitano e locale nel settore agricolo, dovrebbe integrare gli aspetti di seguito elencati:

1. Promozione dello sviluppo sostenibile dell'agricoltura in connessione con la tutela del territorio, delle risorse naturali e del paesaggio al fine di mantenere e/o accrescere il tessuto economico produttivo locale, di frenare i processi di esodo e di conseguente degrado ambientale, di promuovere la tutela, il miglioramento e la valorizzazione dell'ambiente e del territorio rurale;
2. Attuazione dei principi e delle strategie di adattamento internazionali, nazionali e regionali, con particolare riferimento alla PAC (Politica Agricola Comune) europea;
3. Incentivazione e supporto, anche finanziario, del miglioramento tecnico e tecnologico del settore agricolo al fine di adattarsi ai cambiamenti climatici.

Rischi naturali e Pericoli climatici

Attraverso le seguenti strategie si intende affrontare due importanti rischi naturali che influenzeranno questo settore (rif. Studi di vulnerabilità WP3): **Piene/Inondazioni e Siccità.**
I pericoli climatici che dovrà subire il settore in esame sono:

- Variazioni della temperatura
- Variazioni del regime delle precipitazioni
- Aumento della frequenza delle precipitazioni
- Aumento dell'intensità delle precipitazioni

Lista delle strategie di adattamento a livello sovralocale

ID	STRATEGIA	TIPO	AMB	LIV
A1	Definire procedure di revisione delle regole operative degli invasi esistenti a scopi agricoli, soprattutto negli strumenti di pianificazione per la tutela delle acque	*REG*	*T*	*R/M*
A2	Elaborare un Piano metropolitano per la gestione della siccità, contenente studi riguardo la disponibilità idrica, suddivisa per settori di utilizzo, in relazione a scenari climatici previsti al 2050 e 2100	*REG*	*T*	*M*
A3	Regolare e indirizzare l'adeguamento e/o la nuova costruzione di ricoveri zootecnici, tenendo in considerazione aspetti di edilizia sostenibile quali orientamento degli edifici, coibentazione di coperture e pareti, eventuali impianti di raffrescamento.	*REG/ PRO*	*T*	*R/M*
A4	Fornire indirizzi volti alla modifica degli ordinamenti colturali, inserendo specie vegetali che potranno adattarsi a condizioni future (es. temperature elevate, siccità, eventi estremi), e delle tecniche colturali, vagliando la possibilità e i limiti dei suoli e migliorando la capacità di ritenuta idrica.	*PRO*	*T*	*R/M*
A5	Incentivare e indirizzare la rilocalizzazione delle colture più delicate, spostando a diverse latitudini nuovi impianti di alcune colture, come la vite.	*PRO/I NC*	*T*	*R/M*
A6	Supportare e indirizzare la modifica dei metodi di irrigazione attuali (da scorrimento semplice a: sistemi di riuso e riciclo, sistemi di captazione e utilizzo delle acque piovane, metodi di irrigazione a goccia).	*PRO*	*T*	*R/M*
A7	Promuovere l'utilizzo delle misure previste nella Politica Agricola Comune (PAC) e nel Programma di Sviluppo Rurale (PSR) da parte di Regione ed Enti locali.	*PRO*	*T*	*R/M*
A8	Investire in nuove modalità di contribuzione per l'attivazione di polizze assicurative per la copertura di danni derivanti da siccità, alluvioni ecc.	*INC*	*T*	*R*
A9	Riconoscere e promuovere il contributo dell'agricoltura nel sostenere la rete ecologica e i corridoi naturali	*COM*	*T*	*R/M*
A10	Favorire forme di collaborazione per facilitare un maggior accesso ad informazioni ed incentivi per la produzione locale	*COM*	*T*	*M*

Lista delle strategie e/o azioni di adattamento da inserire negli strumenti comunali (PRG e altri)

ID	STRATEGIA LOCALE	TIPO	AMB	LIV
AGR 1	Regolamentare e favorire l'installazione di sistemi e metodi di irrigazione più sostenibili per le colture agricole	*REG*	*T*	*R/C*
AGR 2	Individuare premialità per privati che supportano la rete ecologica (e il mantenimento di corridoi ecologici) gestendo in maniera corretta le proprie aree agricole	*INC*	*T*	*R/C*
AGR 3	Migliorare lo sportello per le attività agricole in riferimento al tema dei cambiamenti climatici e alle disposizioni previste.	*COM*	*T*	*R/C*

BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI

Le trasformazioni indotte dai cambiamenti climatici sulla struttura degli ecosistemi determineranno conseguenze sulle loro funzioni ecologiche e sui servizi ecosistemici forniti. Le specie saranno soggette a cambiamenti nelle condizioni locali e la loro capacità di sopravvivenza in un ecosistema in evoluzione potrebbe essere compromessa. Alcune specie potrebbero modificare la loro distribuzione per inseguire le condizioni ecologiche e climatiche adatte o raggiungere habitat alternativi idonei. In alcuni casi, potrebbero verificarsi estinzioni locali o definitive di specie a scarsa capacità dispersiva.

Le principali ripercussioni sugli organismi e sulle comunità biotiche si possono come di seguito sintetizzare:

- modifiche della distribuzione delle popolazioni dovute alle nuove condizioni climatiche;
- modifiche della composizione delle comunità biotiche, a scapito delle specie meno tolleranti;
- cambiamenti ecologici e fenologici: mancata sincronizzazione tra cicli biologici, variazioni della manifestazione stagionale di alcuni fenomeni biologici;
- diffusione di specie aliene con relativi cambiamenti di composizione delle comunità, struttura degli habitat e funzioni degli ecosistemi, e influenza sulla loro resilienza, con effetti sui servizi che forniscono alle comunità umane.

Obiettivi di pianificazione

La pianificazione per l'adattamento ai cambiamenti climatici a livello metropolitano e locale dovrebbe integrare i seguenti aspetti:

- La consapevolezza politica dell'interdipendenza tra i cambiamenti climatici e la protezione degli ecosistemi e della biodiversità deve tradursi in azioni concrete a tutti i livelli amministrativi (nazionale, regionale, metropolitano e comunale). Dovrebbero essere prese in considerazione azioni di adattamento sistemiche, da sviluppare secondo una logica di ecosistema, per massimizzare le sinergie tra il controllo dei cambiamenti climatici e la conservazione della multifunzionalità dei sistemi ecologici.
- Mantenimento e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi che sostengono la resilienza e le capacità di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici della popolazione umana. La pianificazione di "infrastrutture verdi" come evoluzione del concetto di reti ecologiche costituisce un approccio promettente da attuare attraverso misure specifiche.
- Potenziamento della capacità di agire secondo un quadro trasversale che integri politiche agricole, ambientali ed economiche verso il riconoscimento del capitale naturale e delle sue funzioni.
- Mantenimento della capacità degli ecosistemi di fornire servizi ecosistemici.

Rischi naturali e Pericoli climatici

Attraverso le seguenti strategie si intende affrontare due importanti rischi naturali che influenzeranno questo settore (rif. Studi di vulnerabilità WP3): **Piene/Inondazioni e Siccità.**

I pericoli climatici che dovrà subire il settore in esame sono:

- Variazioni della temperatura
- Variazioni del regime delle precipitazioni
- Aumento della frequenza delle precipitazioni
- Aumento dell'intensità delle precipitazioni

Lista delle strategie di adattamento a livello sovralocale

ID	STRATEGIA	TIPO	AMB	LIV
B1	Aggiornare i Piani di Gestione dei siti Natura 2000 e gli strumenti di pianificazione delle aree protette (Piani d'area, Piani naturalistici), inserendo considerazioni relative al cambiamento climatico locale e, dove necessario, ridefinendo le Strategie di Conservazione.	*REG*	*T*	*R/M*
B2	Definire misure negli strumenti di pianificazione delle aree protette e nei Piani di gestione dei siti Natura 2000 per ridurre le pressioni derivanti dai flussi turistici su ecosistemi e habitat sensibili	*REG*	*T*	*R/M*
B3	Introdurre una regolamentazione per limitare l'introduzione di specie ornamentali esotiche (sia nel privato sia nel pubblico) e allo stesso tempo valorizzare l'utilizzo di specie autoctone.	*REG*	*T*	*R/M*
B4	Favorire e regolamentare l'utilizzo di tecniche di miglioramento vegetazionale e la creazione di zone cuscinetto per implementare la resilienza della vegetazione ripariale dei corsi d'acqua, aumentando la variabilità genetica o introducendo essenze tipiche di diversi stadi seriali, migliorando al contempo la qualità dei fiumi e il loro stato ecologico.	*REG/ PRO*	*T*	*R/M*
B5	Favorire e indirizzare la connessione ecologica (creazione di corridoi naturali) tra le aree montane e la pianura, tenendo in considerazione gli spostamenti degli areali delle specie suscettibili ai CC, basandosi su reti già esistenti.	*PRO*	*T*	*R/M*
B6	Favorire la riqualificazione di aree degradate/abbandonate a livello locale al fine di migliorare la rete ecologica e le sue interconnessioni	*PRO*	*T*	*M*
B7	Favorire la conversione di campi coltivati in praterie, specialmente ad alto valore naturale (mediante incentivi o sgravi fiscali) e promuovere attività di riforestazione in ambito planiziale	*PRO*	*T*	*R*
B8	Aggiornare costantemente e manutenere il database regionale di specie animali e vegetali	*MON*	*T*	*R*
B9	Promuovere il ripristino vegetazionale in terreni privati, tramite incentivi economici e/o aiuti a livello tecnico, finalizzati a ottenere benefici su connettività, dimensioni e qualità di ambienti e habitat	*INC*	*T*	*R/M*
B10	Promuovere l'attivazione sul territorio di progetti di "Citizen Science" che permettano di coinvolgere la popolazione in attività di raccolta dati e monitoraggio sia di specie esotiche, sia di specie a rischio.	*COM /MON*	*T*	*M/C*

Lista delle strategie e/o azioni di adattamento da inserire negli strumenti comunali (PRG e altri)

ID	STRATEGIA LOCALE	TIPO	AMB	LIV
BIO1	Redazione o aggiornamento del Regolamento di polizia rurale, inserendo il tema dei cambiamenti climatici e misure di adattamento (valevole anche per AGR e FOR, azione trasversale)	*REG*	*T*	*C*
BIO2	Modificare i regolamenti locali, specialmente quello idraulico e quello viario, al fine di introdurre regole riguardo la salvaguardia della vegetazione spontanea al fine favorire la connessione ecologica	*REG*	*T/U*	*C*
BIO3	Limitare l'utilizzo di vegetazione ornamentale esotica e valorizzare quella autoctona.	*REG*	*T/U*	*R/M /C*

BIO4	Partecipare a tavoli tematici dei contratti di fiume in ottica di miglioramento della biodiversità e degli ecosistemi	*PRO*	*T*	*M/D /C*
BIO5	Tutelare le fasce ripariali esistenti e prevedere nuovi impianti per garantirne la continuità, mantenendo comunque gli obiettivi di sicurezza idraulica.	*PRO*	*T*	*R/M /C*

TRASPORTI E INFRASTRUTTURE

Le previsioni di cambiamento del regime delle precipitazioni (pioggia e neve) e della frequenza e intensità dei fenomeni naturali a esse collegati quali alluvioni, frane e valanghe, tempeste di vento e tormente potrebbero generare un aumento dei costi di manutenzione delle infrastrutture e compromettere la sicurezza delle persone che le utilizzano, incidere sull'affidabilità del trasporto pubblico in termini di regolarità del servizio.

I cambiamenti climatici possano influenzare le dinamiche e le modalità di mobilità: in contesti montani e collinari, l'aumento delle temperature medie potrà favorire gli spostamenti non motorizzati (come camminare o andare in bicicletta) anche durante le stagioni più fredde. D'altra parte, in contesti di pianura e nelle aree densamente urbanizzate, gli spostamenti in superficie potrebbero risultare notevolmente svantaggiati, specialmente durante la stagione estiva, per l'aumento del numero di giornate calde o particolarmente soleggiate, e a causa delle sempre più frequenti ondate di calore.

Obiettivi di pianificazione

Le politiche e le misure di adattamento dovrebbero essere strutturali e contribuire alla diminuzione delle emissioni di gas ad effetto serra, ed a un più razionale e consapevole utilizzo delle risorse naturali. Dunque l'adattamento climatico a livello di area vasta metropolitana e locale, nel settore dei trasporti, dovrà integrare i seguenti aspetti:

1. il potenziamento delle sinergie positive tra azioni proprie del settore dei trasporti e azioni relative ad altri settori (qualità dell'aria e neutralità del carbonio, qualità acque sotterranee e superficiali, tutela del suolo, biodiversità)
2. una maggiore prevenzione e controllo sui pericoli climatici (dissesti) per contenere le loro conseguenze sul settore dei trasporti,
3. il rafforzamento delle valutazioni di sostenibilità (ambientale, economica e sociale) come azione preventiva a ogni scelta di pianificazione e sviluppo delle infrastrutture e delle sue politiche.

Rischi naturali e Pericoli climatici

Attraverso le seguenti strategie si intende affrontare tre importanti rischi naturali che influenzeranno questo settore (rif. Studi di vulnerabilità WP3): **Piene/Inondazioni, Frane e Valanghe, Incendi.**
I pericoli climatici che dovrà subire il settore in esame sono:

- Variazioni della temperatura
- Variazioni del regime delle precipitazioni
- Aumento della frequenza delle precipitazioni
- Aumento dell'intensità delle precipitazioni

- Aumento degli eventi siccitosi
- Aumento delle ondate di calore in alta quota e in ambito urbano

Lista delle strategie di adattamento a livello sovralocale

ID	STRATEGIA	TIPO	AMB	LIV
T1	Aggiornare il Piano di Protezione Civile Metropolitano anche in ottica di risposta ad emergenze climatiche in relazione alle infrastrutture di trasporto	*REG*	*T/U*	*M*
T2	Potenziare la programmazione e pianificazione dei trasporti al fine di aumentare la resilienza delle infrastrutture e del trasporto pubblico locale rispetto alle conseguenze dei CC (es. Inserire obiettivi e azioni per l'adattamento climatico nei nuovi strumenti di pianificazione – cfr. PUMS metropolitano)	*REG*	*T*	*M*
T3	Consolidare la prevenzione locale e la gestione strategica dei pericoli naturali, specialmente in relazione alle infrastrutture (es. ponti, gallerie veicolari e ferroviarie, strade di fondo valle, etc.) individuando le priorità di realizzazione di opere per la difesa strutturale di quelle maggiormente esposte al rischio di fenomeno gravitativi ed alluvionali	*REG*	*T*	*R/M*
T4	Valutare già in fase di programmazione e progettazione i possibili rischi derivanti dalle conseguenze dei CC ed adottare le necessarie misure (sia a livello di pianificazione trasportistica, sia di realizzazione di opere)	*REG*	*T/U*	*R/M /C*
T5	Aumentare la competitività del trasporto pubblico rispetto al privato (automobile): miglioramento efficienza e affidabilità del TPL (n. di corse e orari/passaggi)	*REG/ PRO*	*T/U*	*R/M*
T6	Promuovere lo sviluppo di sistemi di rilevamento e di allerta innovativi ed affidabili per prevenire e limitare i danni alle infrastrutturali e gli incidenti a persone e mezzi.	*PRO*	*T/U*	*R*
T7	Incentivare l'uso di mezzi alternativi all'auto privata (mezzi pubblici, mobilità ciclabile, etc.) e promozione di iniziative di cooperazione verticale e orizzontale tra enti locali pubblici e soggetti privati in ambito di mobilità e trasporto (es. *car pooling* e car *sharing* per spostamenti casa-lavoro)	*INC/ COM*	*T/U*	*R/M*

Lista delle strategie e/o azioni di adattamento da inserire negli strumenti comunali (PRG e altri)

ID	STRATEGIA LOCALE	TIPO	AMB	LIV
TR1	Rendere obbligatorio, nella realizzazione di nuove infrastrutture e nella manutenzione delle esistenti in zone a rischio idrogeologico, l'utilizzo di materiali resilienti e a prova di clima, ai fini della messa in sicurezza preventiva (con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto)	*REG*	*T/U*	*M/C*
TR2	Aggiornare il Piano di Protezione Civile Comunale in ottica di trasporti e infrastrutture come risposta ad emergenze climatiche	*REG*	*T/U*	*M/C*
TR3	Identificare le aree potenzialmente sottoposte all'incremento del rischio per i trasporti locali connesso ai cambiamenti climatici (es. frane, caduta di rocce, valanghe, alluvioni, incendi, etc…)	*MO N*	*T/U*	*M/C*
TR4	Redigere nuovi modelli di Piani Urbani del Traffico (PUT) con maggiore attenzione alle tematiche relative ai cambiamenti climatici.	*COM /PRO*	*T/U*	*C*

SISTEMA INSEDIATIVO

Oltre ad "ospitare" più del 90% della popolazione italiana, i centri urbani erogano servizi sociali e culturali essenziali. Risultano, di conseguenza, dei veri e propri "hot spot" per il cambiamento climatico condensandone gli effetti su una elevata percentuale di soggetti e attività sensibili (PNACC, 2017).

Gli impatti potenziali dei cambiamenti climatici a livello urbano sono: impatto sulla salute dei cittadini, sul funzionamento di infrastrutture e reti tecnologiche, picchi improvvisi di domanda energetica, modifica nelle condizioni di socialità, *stress* ambientali nelle aree con naturalità residua e nel verde pubblico, carenze negli approvvigionamenti idropotabili, diminuzione della competitività e della redditività di alcune attività economiche, diminuzione della qualità di vita soprattutto delle fasce più svantaggiate di popolazione, accentuazione dell'isola di calore urbano, e altri.

Per l'area alpina e pedemontana torinese, sono state individuate in maniera sintetica le catene di impatti generati dal cambiamento climatico su specifici settori (ARTACLIM-ALCOTRA, 2018): sull'ambiente costruito si prevedono impatti diretti e indiretti dovuti alla maggiore incidenza dei fenomeni climatici estremi, che porteranno a un aggravio del rischio idrogeologico (compresi gli eventi legati a frane e valanghe) e conseguentemente una maggiore probabilità di danno sulle strutture abitative e sulle infrastrutture turistiche e di trasporto nei centri abitati.

Il cambiamento climatico inciderebbe in maniera significativa anche sulle pratiche del fruire e dell'abitare in ambito montano, con effetti sul turismo e sulla residenzialità. Si prevede, inoltre, che a causa del peggioramento delle condizioni climatiche nelle aree urbane di pianura in periodo estivo e il contestuale verificarsi di condizioni climatiche più favorevoli in montagna, quest'ultima potrà divenire oltre che destinazione a prevalente vocazione turistica, anche luogo di nuova residenzialità: se da un lato tale fenomeno avrebbe degli effetti positivi sull'economia montana, dall'altro potrebbe invece portare con se effetti negativi sul patrimonio culturale ed ambientale.

Tutto ciò comporta la necessità di aprire una riflessione sulle modalità di ripopolamento della montagna e sulle strategie da adottare perché questo possa rappresentare un'opportunità e non una minaccia ambientale e sociale.

<u>Obiettivi di pianificazione</u>

Le politiche e le misure di adattamento dovrebbero essere strutturali e dovrebbero e contribuire alla diminuzione delle emissioni di gas ad effetto serra, ed a un più razionale e consapevole utilizzo delle risorse naturali. A tale scopo l'adattamento climatico a livello metropolitano e locale nel sistema insediativo dovrà integrare:

1. il potenziamento delle sinergie positive tra azioni proprie del settore dei trasporti e azioni relative ad altri settori (qualità dell'aria e neutralità del carbonio, qualità acque sotterranee e superficiali, tutela del suolo, biodiversità)
2. una maggiore prevenzione e una corretta gestione dei pericoli climatici per contenere le loro conseguenze sul sistema insediativo,
3. la capacità di assicurare uno sviluppo sostenibile in termini di edificazione e politiche di sviluppo insediativo e sicurezza urbana, a partire dall'attuazione di azioni volte al

contenimento del consumo di suolo e al riutilizzo di parti di territorio già compromesse (brownfield),

4. la promozione di azioni di carattere intercomunale, in maniera tale da renderle le politiche insediative più efficaci.

Rischi naturali e Pericoli climatici

Attraverso le seguenti strategie si intende affrontare tre importanti rischi naturali che influenzeranno questo settore (rif. Studi di vulnerabilità WP3): **Piene/Inondazioni, Frane e Valanghe, Incendi/Siccità.** I pericoli climatici che dovrà subire il settore in esame sono:

- Variazioni della temperatura
- Variazioni del regime delle precipitazioni
- Aumento della frequenza delle precipitazioni
- Aumento dell'intensità delle precipitazioni
- Aumento degli eventi siccitosi
- Aumento delle ondate di calore in alta quota e in ambito urbano

Lista delle strategie di adattamento a livello sovralocale

ID	STRATEGIA	TIPO	AMB	LIV
C1	Promuovere azioni e misure volte alla riduzione del consumo di suolo (favorire il de-sealing dei suoli), inserendo premialità per chi recupera e riusa manufatti già esistenti (riqualificazione e rigenerazione urbana) e superfici/suoli compromessi non ripristinabili allo stato di naturalità originario (brownfield)	*REG*	*T/U*	*R/M /C*
C2	Sostenere la rilocalizzazione preventiva di aree residenziali, attività commerciali, industriali, costruite in zone a rischio elevato (idrogeologico, incendio o altri rischi)	*REG/ INC*	*T/U*	*R/M*
C3	Rendere operativo il concetto di perequazione territoriale e invitare gli enti locali ad adeguare i propri strumenti urbanistici	*REG*	*T/U*	*R/M /C*
C4	Fornire indicazioni ed indirizzi per azioni di restauro e/o riqualificazione dell'edificato volte a migliorare la durabilità di strutture o elementi in considerazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici, e non limitate alla sola salvaguardia di elementi o strutture originali	*PRO*	*E*	*M/C*
C5	Fornire indirizzi per la progettazione e realizzazione di opere per la difesa strutturale dei centri abitati esposti al rischio di fenomeni gravitativi ed alluvionali di rapida propagazione ed alto impatto	*PRO*	T/U	*R*
C6	Fornire indirizzi e sostenere la riprogettazione dei sistemi di drenaggio delle acque a livello urbano ed extraurbano, tenuto conto delle dinamiche di bacino (scala sovracomunale), al fine del loro efficientamento.	*PRO*	*T/U*	*M*
C7	Promuovere, presso le comunità locali di montagna, strategie per accompagnare i processi di reinsediamento dalla città alla montagna, affinché rappresentino occasione di sviluppo locale sostenibile, senza deteriorare le caratteristiche culturali e ambientali.	*PRO/ COM*	*T*	*R/M*

Lista delle strategie e/o azioni di adattamento da inserire negli strumenti comunali (PRG e altri)

ID	STRATEGIA LOCALE	TIPO	AMB	LIV
CA1	Adeguare i regolamenti urbanistici in ottica di riduzione delle isole di calore	*REG/ PRO*	*U*	*C*
CA2	Sottoscrivere accordi di programma e convenzioni con altri enti territoriali per la realizzazione di opere pubbliche e l'adozione di misure di adattamento, predisponendo il Programma triennale dei lavori pubblici con opere inerenti ai rischi affrontati a livello climatico	*REG/ PRO*	*U*	*R/M /C*
CA3	Modificare i regolamenti edilizi comunali, inserendo indirizzi atti alla rivalutazione dei vincoli a costruire in determinate classi o sottoclassi di rischio, regole progettuali-edilizie volte al miglioramento del *comfort* termico *indoor* (soluzioni passive, non energivore) e al miglioramento generale delle strutture edilizie per affrontare i cambiamenti climatici in atto	*REG*	*E*	*C*
CA4	Aggiornare/modificare i regolamenti comunali di polizia urbana al fine di gestire le emergenze generate dai cambiamenti climatici (inondazioni, frane, incendi soprattutto)	*REG*	*U*	*C*
CA5	Migliorare la programmazione e progettazione di sistemi di drenaggio delle acque a scala territoriale e urbana	*PRO*	*T/U*	*M/C*
CA6	Effettuare censimenti e monitoraggi tramite database della popolazione, per fasce di età, patologie e vulnerabili ai CC a livello comunale o intercomunale, e degli edifici/strutture e attività esposti a rischio climatici, con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto	*MON*	*U*	*M/C*
CA7	Redigere il piano di monitoraggio delle aree a rischio frane e smottamenti	*MON*	*T/U*	*C*

TURISMO

Un clima più caldo e fenomeni meteorologici estremi più frequenti avranno conseguenze importanti per il turismo in Città Metropolitana di Torino, in termini di andamento dell'offerta e della domanda turistica, specialmente per il turismo montano e invernale.

Numerosi studi condotti in diversi Paesi alpini rilevano che nei prossimi decenni si assisterà a una diminuzione delle precipitazioni nevose, insieme ad una diffusa riduzione degli strati nevosi (o ad un aumento degli strati critici) e un minore grado di stabilità della neve e, di conseguenza, della stagione sciistica. Peraltro, si prevede che i cambiamenti climatici avranno impatti sostanziali sugli ambienti montani sensibili (come ad esempio i ghiacciai, i laghi glaciali, gli ecosistemi acquatici e il paesaggio), con implicazioni sull'attrattività turistica dell'ambiente montano e l'insorgenza di pericoli naturali per le aree turistiche e le infrastrutture. In merito al turismo alpino estivo, variazioni climatiche potrebbero avere effetti sia negativi sia positivi. Gli impatti negativi si riferiscono al deteriorarsi della qualità delle risorse turistiche a causa dei cambiamenti climatici, come la riduzione della qualità e quantità dell'acqua o del deterioramento del paesaggio. La diminuzione prevista del deflusso dei fiumi insieme con l'aumento della domanda di acqua, potrebbe ridurre sostanzialmente il livello dell'acqua nei principali laghi prealpini, compromettendone la navigabilità, con conseguenze negative sul turismo.

D'altra parte, gli impatti positivi si riferiscono a un aumento di attrattività dal punto di vista climatico delle regioni alpine per le attività turistiche, come risultato delle variazioni di temperatura. Il prolungamento della stagione estiva e temperature più miti in primavera potrebbero incrementare i siti di destinazione turistica montana.

Obiettivi di pianificazione

L'adattamento ai cambiamenti climatici a livello metropolitano e locale nel settore turistico dovrebbe integrare:

1. il potenziamento delle sinergie positive con altri aspetti trasversali, come la conservazione della biodiversità, la gestione dell'acqua, i servizi di trasporto, la fornitura di energia e la neutralità del carbonio;
2. la mitigazione dei pericoli naturali relativa a iniziative di controllo e prevenzione nelle aree turistiche più esposte;
3. le iniziative intese a garantire uno sviluppo sostenibile del settore turistico in termini di protezione dalla natura e del paesaggio e la pianificazione di infrastrutture turistiche "a prova di clima" nel lungo periodo.

Rischi naturali e Pericoli climatici

Attraverso le seguenti strategie si intende affrontare tutti i rischi naturali che influenzeranno questo settore in futuro, tra cui (rif. Studi di vulnerabilità WP3): **Piene/Inondazioni, Incendi e Siccità.**
I principali pericoli climatici che dovrà subire il settore in esame sono:

- Variazioni della temperatura
- Variazioni del regime delle precipitazioni
- Aumento degli eventi siccitosi

- Aumento delle ondate di calore in alta quota e in ambito urbano

Lista delle strategie di adattamento a livello sovralocale

ID	STRATEGIA SOVRALOCALE	TIPO	AMB	LIV
Tu1	Adeguare i regolamenti e le politiche a tutti i livelli per incentivare l'utilizzo delle strutture (sci/hotel) anche nel periodo estivo	*REG/ INC*	*T*	*R/M /C*
Tu2	Diversificare i flussi turistici in ottica di adattamento ai cambiamenti climatici, gestendo le pressioni antropogeniche che si creano sugli altri settori analizzati (soprattutto foreste e biodiversità), favorendo la destagionalizzazione, diversificando i prodotti turistici e includendo attività che siano meno dipendenti dalla variabilità degli accumuli di neve.	*REG/ INC*	*T*	*R/M /C*
Tu3	Introdurre forme di finanziamento per i privati (stazioni sci/hotel) volte a incentivare azioni sostenibili sull'utilizzo di risorse idriche, energetiche e altro, fermando gli incentivi per le stazioni sciistiche di bassa quota (sempre più insostenibili economicamente e ambientalmente)	*INC*	*T*	*R*
Tu4	Ottimizzare l'uso delle risorse idriche disponibili nel settore turistico invernale: attraverso misure quali un sistema di distribuzione efficiente, il rafforzamento dei serbatoi idrici dedicati alla produzione di neve artificiale e la sperimentazione di azioni quali snowfarming.	*PRO*	*T*	*R/M /C*
Tu5	Migliorare il marketing territoriale legato al turismo per tutto l'anno nell'intera Città Metropolitana in modo tale da destagionalizzare i flussi turistici	*COM*	*T*	*R/M*
Tu6	Coinvolgere i portatori di interesse locali connessi al turismo nella definizione e attuazione delle strategie di adattamento di successo (es: promuovere la campagna della low carbon tra hotel e alberghi e utilizzo di mezzi di trasporto sostenibili a fini turistici).	*COM*	*T*	*M*

Lista delle strategie e/o azioni di adattamento da inserire negli strumenti comunali (PRG e altri)

ID	STRATEGIA LOCALE	TIPO	AMB	LIV
TUR1	Inserire nelle politiche locali norme per un uso più consapevole e razionale dell'acqua in relazione al settore turistico in tutte le stagioni (valevole per hotel, ristoranti e attività sciistiche)	*REG*	*T/U*	*R/C*
TUR2	Realizzare censimenti e database con dati sui flussi turistici ed esecuzione di monitoraggi annuali (con reportistica) da rendicontare alla Città metropolitana	*MON*	*T*	*C*
TUR3	Migliorare comunicazione ed informazione per gli operatori turistici sui cambiamenti climatici, utilizzando anche i nuovi media, e in parallelo intraprendere efficaci strategie di marketing e promozione turistica, al fine di promuovere una destagionalizzazione dei flussi turistici (verso il periodo estivo)	*COM*	*T*	*R/C*

RISORSE IDRICHE

I cambiamenti climatici nei territori alpini e prealpini sono strettamente correlati alle risorse idriche, in quanto un cambiamento delle temperature e delle precipitazioni hanno gravi conseguenze sulla linea della neve, lo scioglimento dei ghiacciai, e l'evapo-traspirazione e di conseguenza sullo scarico delle acque nei corsi d'acqua a valle.

È probabile che tali cambiamenti incrementino la pericolosità delle precipitazioni (meno frequenti ma di maggiore intensità) e riducano la disponibilità di acqua in estate per le attività agricole e il consumo umano. Negli ultimi 130 anni, i giorni di pioggia sono diminuiti, mentre i giorni secchi sembrano essere aumentati di due unità per secolo. Si prevede che nel 2050 i casi di siccità siano due volte più frequenti rispetto a oggi e tre volte più frequenti nel 2070. I cambiamenti climatici stanno provocando un aumento delle temperature delle acque che, oltre a generare impatti secondari, può degradarne la qualità e causare ulteriori problemi all'ecosistema. È probabile che una maggiore intensità delle precipitazioni induca un incremento dei processi di erosione e, conseguentemente, un aumento del trasporto di nutrienti e sedimenti nei torrenti e nei fiumi. I cambiamenti climatici modificheranno la domanda di risorse idriche: sarà necessario verificare la disponibilità d'acqua, probabilmente ridotta.

Obiettivi di pianificazione

La strategia di adattamento ai cambiamenti climatici nel campo della gestione dell'acqua a livello metropolitano e locale richiede:

1. l'equilibrio tra regioni umide ed aride;
2. la salvaguardia delle risorse idriche dal deterioramento, ad esempio con misure di protezione delle acque sotterranee;
3. il miglioramento della rigenerazione delle acque sotterranee, ad esempio mediante uso e gestione dell'acqua piovana;
4. l'obbligo di adottare misure di ritenzione delle acque per usi agricoli nei periodi estivi più secchi e il divieto di drenaggio delle acque direttamente dai fiumi.

Rischi naturali e Pericoli climatici

Attraverso le seguenti strategie si intende affrontare due importanti rischi naturali che influenzeranno questo settore (rif. Studi di vulnerabilità WP3): **Piene/Inondazioni, Siccità.**
I pericoli climatici che dovrà subire il settore in esame sono:

- Variazioni della temperatura
- Variazioni del regime delle precipitazioni
- Aumento della frequenza delle precipitazioni
- Aumento dell'intensità delle precipitazioni
- Aumento degli eventi siccitosi
- Aumento delle ondate di calore in alta quota e in ambito urbano

Lista delle strategie di adattamento a livello sovralocale

ID	STRATEGIA SOVRALOCALE	TIPO	AMB	LIV
I1	Operare per la riqualificazione dei fiumi, tenendo in considerazione il deflusso minimo vitale (DMV), gli spazi destinati alle piene, lo stato ecologico del corpo idrico e della vegetazione delle sponde.	*REG*	*T*	*R/M*
I2	Redigere piani di gestione delle alluvioni e, ove appropriato, della siccità in conformità con la Direttiva 2007/60 e il rispetto degli standard di qualità dell'acqua (Direttiva 2000/60).	*REG*	*T*	*R/M*
I3	Sviluppare programmi integrati per migliorare l'efficienza degli usi irrigui, potabili e industriali, e per ottimizzarne i consumi, incentivando, per esempio, la gestione collettiva dell'acqua per il settore irriguo.	*PRO/ COM*	*T*	*M*
I4	Pianificare attività di monitoraggio e controllo dei corpi idrici e delle concessioni in atto. Se necessario condizionare il rinnovo delle concessioni allo svolgimento delle attività di monitoraggio e al miglioramento di performances distributive	*MO N*	*T*	*M/C*
I5	Migliorare gli attuali database e le previsioni circa i consumi di acqua e dei volumi di deflusso, lo scambio di dati e i sistemi di monitoraggio tra enti.	*MO N*	*T*	*R/M /C*
I6	Rafforzare il Sistema di allertamento per il rischio idrogeologico e idraulico, e migliorarne l'interazione con le misure di prevenzione e di mitigazione dei diversi Enti e operatori, alle diverse scale geografiche e amministrative.	*MO N*	*T*	*R/M /C*
I7	Promuovere interventi strutturali per l'efficientamento e ammodernamento delle reti di distribuzione della risorsa idrica al fine di ridurre e minimizzare le perdite indesiderate.	*INC*	*T*	*R/M*
I8	Incentivare o individuare le risorse finanziarie per la realizzazione di bacini di accumulo	*INC*	*T*	*R*
I9	Promuovere la collaborazione tra gli Enti interessati al tema idrogeologico sul territorio.	*COM*	*T*	*R/M /C*

Lista delle strategie e/o azioni di adattamento da inserire negli strumenti comunali (PRG e altri)

ID	STRATEGIA LOCALE	TIPO	AMB	LIV
IDR1	Verificare le concessioni di prelievo idrico in atto e regolamentare le stesse (o il loro rinnovo) in relazione ad attività di monitoraggio o altri aspetti relativi all'adattamento ai cambiamenti climatici.	*REG*	*T*	*R/M /C*
IDR2	Approfondire la conoscenza delle risorse idriche al fine di preservare quelle compatibili con l'uso potabile	*REG*	*T*	*D*
IDR3	Regolamentare misure ed interventi atti a tutelare la qualità e gli ecosistemi delle acque correnti	*REG*	*T*	*D/C*
IDR4	Favorire la costituzione di riserve idriche verificandone la fattibilità a livello comunale o intercomunale	*PRO*	*T*	*D/C*
IDR5	Migliorare l'infrastruttura della rete idrica (rete acquedotti ad uso potabile) per evitare perdite indesiderate	*PRO/ INC*	*T*	*D*
IDR6	Coinvolgere e informare la popolazione e gli stakeholder sui rischi idrogeologici a livello comunale, diffondendo le misure di prevenzione previste dal Piano di protezione civile comunale e metropolitano	*COM*	*T*	*M/C*

ENERGIA

La domanda di utilizzo di fonti di energia rinnovabili (FER), come quelle solare, eolica, geotermica, idroelettrica, biomassa etc. è aumentata, in seguito a una migliore comprensione delle cause dei cambiamenti climatici.

Specialmente l'Europa, che dipende ampiamente da combustibili fossili importati, sta sviluppando politiche di promozione delle FER. Nelle aree alpine e prealpine, la situazione è leggermente differente rispetto al resto d'Europa: la presenza dell'industria manifatturiera è limitata, così come il relativo consumo di energia e le emissioni di CO2. Tuttavia, altre fonti di consumi energetici e di emissioni, come il trasporto stradale e il riscaldamento domestico, sono aumentate negli ultimi quindici anni. L'utilizzo di fonti rinnovabili a basse emissioni di carbonio è significativamente aumentato, ma è ancora lontano dall'autosufficienza.

La fonte di energia rinnovabile più rilevante in questo territorio è l'idroelettrico, che risulterà influenzato dai cambiamenti climatici poiché si prevede subirà un calo di produzione dovuto alla riduzione della portata dei fiumi. Considerata l'attuale situazione di cambiamenti climatici, gli scenari energetici dovrebbero includere non solo la variazione della domanda di energia, ma anche la variabilità delle fonti rinnovabili causata dai cambiamenti climatici. Sono possibili restrizioni alla produzione di elettricità da centrali termoelettriche legate a temperature più elevate sia dell'atmosfera che delle acque e variazioni del deflusso in estate. Una delle questioni più problematiche per le fonti di energia rinnovabili è l'impatto sul paesaggio dei "collettori" e delle infrastrutture quali: dighe, pannelli solari, pale eoliche, etc. Inoltre si evidenzia naturalmente come fonte di energia anche la biomassa solida legnosa, che è molto diffusa nel territorio in esame e in tutta l'area metropolitana soprattutto in ambito montano.

Obiettivi di pianificazione

La direzione che i Paesi alpini e prealpini dovrebbero seguire è, da una parte, un aumento dell'utilizzo di energia rinnovabile e, dall'altra, drastici risparmi sul consumo di energia insieme ad un aumento di efficienza nell'uso. I benefici dell'utilizzo di FER includono generalmente:

- Sicurezza energetica: riduzione della dipendenza da importazione di energia.
- Ambiente: mitigazione dei cambiamenti climatici globali, delle precipitazioni acide ed eutrofiche regionali, dell'inquinamento dell'aria a livello locale e dell'inquinamento negli ambienti chiusi.
- Occupazione: sviluppo tecnologico, servizi di installazione e manutenzione.
- Sviluppo tecnologico e competitività: crescita di prodotti e processi industriali nuovi e più "green".
- Sviluppo rurale: miglioramento dei servizi energetici e opportunità redditizie.
- Affidabilità: maggiore disponibilità di energia e/o affidabilità in aree dove il servizio di approvvigionamento energetico legato alle reti alimentate da centrali elettriche classiche potrebbe essere intermittente o inaffidabile.

Gli Obiettivi politici e sociali da raggiungere con riferimento alla produzione di energia possono essere riassunti come segue:

- Adozione di soluzioni tecnologicamente avanzate per l'energia sostenibile.
- Maggiore utilizzo di FER, insieme con maggiore efficienza energetica e uso razionale dell'energia in tutti i settori.
- Aumento dell'efficienza energetica attraverso riduzione dei consumi, miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici esistenti e sostegno a campagne di informazione e sensibilizzazione dei cittadini.

Rischi naturali e Pericoli climatici

Attraverso le seguenti strategie si intende affrontare due importanti rischi naturali che influenzeranno questo settore (rif. Studi di vulnerabilità WP3): **Piene/Inondazioni, Siccità.**
I pericoli climatici che dovrà subire il settore in esame sono:

- Variazioni della temperatura
- Aumento della frequenza delle precipitazioni
- Aumento dell'intensità delle precipitazioni
- Aumento degli eventi siccitosi
- Aumento delle ondate di calore in alta quota e in ambito urbano

Lista delle strategie di adattamento a livello sovralocale

ID	STRATEGIA SOVRALOCALE	TIPO	AMB	LIV
E1	Promuovere e regolamentare l'approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili nel settore edilizio (residenziale, commerciale/ terziario ed industriale)	*REG*	*U/E*	*R/C*
E2	Favorire e regolamentare la distribuzione del calore di processo (Impianti a cogenerazione) in reti di teleriscaldamento ed introdurre la gestione del rischio climatico per le grandi centrali (assicurazioni, ect).	*REG*	*U/E*	*R/M /C*
E3	Utilizzare il potenziale dell'idroelettrico su acquedotto nelle aree con pendenze del terreno (collina, montagna) e del mini-idroelettrico sfruttando i piccoli salti dei sistemi idraulico-agrari (canali)	*REG*	*T*	*M/C*
E4	Indirizzare al miglioramento tecnologico dei sistemi di riscaldamento (in particolare quelli a biomassa), incrementandone allo stesso tempo l'efficienza.	*REG*	*U/E*	*R/M*
E5	Promuovere filiere legno-energia nelle aree montane e pedemontane coerenti con il modello integrato sviluppato nell'ambito del Progetto LEGNO-ENERGIA-NORDOVEST (www.legnoenergia.org)	*PRO/ COM*	*T*	*R/M*

Lista delle strategie e/o azioni di adattamento da inserire negli strumenti comunali (PRG e altri)

ID	STRATEGIA LOCALE	TIPO	AMB	LIV
EN1	Adeguare e modificare il Regolamento edilizio comunale in ottica di adattamento ai CC, favorendo la ristrutturazione nei settori edilizio, commerciale e industriale tramite incentivi o premialità a seconda di livelli di risparmio energetico raggiunto e utilizzo di sistemi/materiali a prova di cambiamenti climatici.	*REG*	*U/E*	*C*
EN2	Introdurre soluzioni di adattamento ai cambiamenti climatici nella produzione di energia idroelettrica.	*REG/ PRO*	*T*	*M/C*
EN3	Promuovere interventi sulle strutture pubbliche: la ristrutturazione di edifici comunali tramite la forma del contratto di rendimento energetico (EPC, sigla in inglese) per raggiungere migliori risultati di performance, la sostituzione completa dell'impianto di illuminazione stradale pubblica vetusto e delle sorgenti luminose interne agli edifici con sorgenti LED.	*PRO*	*U/E*	*R/M /C*
EN4	Istituire uno Sportello Energia nei Comuni più grandi (o su base intercomunale) per supportare la cittadinanza nella continua conversione verso fonti rinnovabili.	*COM*	*U/E*	*C*

Le strategie sono state discusse e validate nel corso di un workshop tenutosi a Pinerolo il 22 gennaio 2020 organizzato in collaborazione con:

- Città Metropolitana di Torino
- iiSBE Italia
- SEAcoop srl
- Politecnico di Torino

Si allegano al presente documento le "schede d'azione" redatte singolarmente per ciascuna strategia locale citata in questo capitolo, al fine spiegare in dettaglio le strategie, i loro obiettivi e come attuarle. Il set di schede allegate è contestualizzato sul territorio pilota della Zona omogenea del Pinerolese, ma può essere facilmente trasferito ed applicato ad altri territori e altre realtà locali della Città Metropolitana di Torino.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

ARPA Piemonte, (2019). Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte. (http://relazione.ambiente.piemonte.it/2019/it)

Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare. Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2015). (http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/allegati/Strategia_nazionale_adattamento_cambiamenti_climatici.pdf)

Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare. Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, PNACC, (2017). Prima stesura per la consultazione pubblica. Sito web: (https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2017.pdf)

Regione Piemonte. Deliberazione della Giunta Regionale 3 luglio 2017, n. 24-5295. Disposizioni per la predisposizione e la realizzazione della Strategia Regionale sui Cambiamenti Climatici quale attuazione della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile di cui alla deliberazione CIPE n. 57/2002 e all'articolo 3, comma 2 della legge 221/2015

Regione Piemonte (2011). Piano Territoriale Regionale (PTR). Relazione Illustrativa, Norme di attuazione e Rapporto Ambientale (https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/territorio/piano-territoriale-regionale-ptr)

Regione Piemonte (2017). Piano Paesaggistico Regionale (PPR). Relazione Illustrativa e Rapporto Ambientale (https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/paesaggio/piano-paesaggistico-regionale-ppr)

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTC2, (2011) (aggiornamento del 2017). Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Progetto Definitivo - Relazione Illustrativa. Dipartimento Territorio, viabilità ed edilizia –Città metropolitana di Torino (http://www.cittametropolitana.torino.it/)

ARTACLIM, Adattamento e Resilienza dei Territori Alpini di fronte ai Cambiamenti Climatici, (2018). Stato dell'arte sugli impatti del cambiamento climatico, l'adattamento e la pianificazione territoriale. Booklet 1. Programma INTERREG ALCOTRA 2014-2020. (http://artaclim.eu/index.php/it/)

LIFE SEC ADAPT PROJECT, (2017). Upgrading Sustainable Energy Communities in Mayor Adapt initiative by planning Climate Change Adaptation strategies. Rev.04 - 27/02/2017. Piani di adattamento dei Comuni: Ascoli Piceno, Fabriano, Urbino, Fermo, Pesaro.

Master Adapt, (2017). Politiche di adattamento al cambiamento climatico in Europa Azione A2 - Mainstreaming delle politiche di adattamento a livello regionale e locale. LIFE Program. www.masteradapt.eu

IPCC, (2019). IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems (https://www.ipcc.ch/report/srccl/)

IPCC, (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. (https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/)

Convenzione delle Alpi, (2016). Linee Guida per l'Adattamento locale ai Cambiamenti Climatici a livello locale nelle Alpi. Ministero dell'Ambiente e Presidenza Italiana della Convenzione delle Alpi. Sito web: (https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/convenzionealpi/16_06_2016/pubblicazioni/LineeGuida_Ita_290216B.pdf)

Convenzione delle Alpi (2016). Sistema alpino di obiettivi per il clima 2050, adottato dalla XV Conferenza delle Alpi. Ministero federale austriaco per la sostenibilità e il turismo (https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/fotos/Banner/Topics/climate_change/20190404_ACB_AlpineClimateTargetSystem2050_it.pdf)

Federica Salvi (2015). Tesi di Laurea in: Sistemi di Gestione Ambientale, di Politica ed Economia Ambientale, "Studio di una strategia locale di adattamento ai cambiamenti climatici: il caso dei Comuni della Romagna Faentina registrati EMAS." ALMA MATER STUDIORUM Università di Bologna.

ALESSANDRA NGUYEN XUAN (2012). Tesi di Dottorato di Ricerca tecnica e Urbanistica, "Adattamento al cambiamento climatico: orizzonti per la pianificazione". Sapienza Universita' di Roma, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (DICEA).

Filomena Pietrapertosa, Monica Salvia, Sonia De Gregorio Hurtado et al. (2018). Urban climate change mitigation and adaptation planning: Are Italian cities ready? Articolo incluso nella rivista Cities, Elsevier (www.elsevier.com/locate/cities).

Comune di Bologna (2014). Progetto BLUEAP "Bologna adaptation Plan for a resilient city". Contributo del programma LIFE11 ENV/IT/119. (http://www.blueap.eu/site/bologna-smart-city-progettare-una-citta-intelligente/)

ALLEGATO 1 - BEST PRACTICES

L'ESPERIENZA ITALIANA

Dal punto di vista delle pubbliche amministrazioni, in assenza di una legge nazionale che ne imponga la stesura, i piani di adattamento ai cambiamenti climatici, difficilmente vengono sviluppati in maniera autonoma dalle amministrazioni locali. Infatti, le realtà che hanno sviluppato tali strumenti fino ad oggi lo hanno fatto nell'ambito di progetti di scambio e cooperazione finanziati dall'Unione Europea, come testimoniano i casi di BOLOGNA, finanziato nell'ambito del Progetto **LIFE "BLUEAP"**, di Ancona finanziato tramite il progetto **LIFE "ACT"**, o dei comuni di ASCOLI PICENO, FABRIANO, FERMO, PESARO, URBINO che hanno partecipato al progetto **LIFE "SEC-ADAPT"** Upgrading Sustainable Energy Communities in Mayor Adapt initiative by planning Climate Change Adaptation strategies.

Progetto LIFE BLUEAP - Bologna

Il progetto, coordinato dal Comune di Bologna, coinvolge altri tre partner: Kyoto Club, Ambiente Italia e ARPA Emilia Romagna. Il lavoro di pianificazione e sperimentazione svolto con BLUEAP nella città di Bologna, ha permesso la realizzazione di linee guida per la definizione di analoghi Piani di Adattamento, che potranno essere adottati da tutte le città italiane di medie dimensioni.

Bologna è stata quindi la città pilota che per prima in Italia ha applicato gli strumenti per affrontare la sfida del cambiamento climatico, ritenuta ormai una priorità a livello europeo e nazionale.

Il progetto prevedeva inoltre l'elaborazione di uno schema economico, che costituiva uno strumento utile per valutare le modalità di finanziamento delle azioni identificate e per permetterne la concreta realizzazione: ad esempio, ricorrendo a Partenariati Pubblici – Privati, a fondi internazionali e a finanziamenti della Banca Europea per gli Investimenti, per le città che individueranno l'esigenza di creare infrastrutture ambientali.

Piano di Adattamento climatico di BOLOGNA

Il Comune di Bologna ha sviluppato il proprio Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici nell'ambito del suddetto progetto LIFE+ (LIFE11 ENV/IT/119) BLUEAP - Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City. Il progetto, conclusosi il 30 settembre 2015, aveva l'obiettivo di dotare la città di Bologna di un piano di adattamento al cambiamento climatico, che prevedesse anche la sperimentazione di alcune misure concrete da attuare a livello locale, per rendere la città meno vulnerabile e in grado di agire in caso di alluvioni, siccità e altre conseguenze del mutamento del clima.

Obiettivi generali

- Definire il Piano di Adattamento al cambiamento climatico per la città di Bologna, grazie a un processo partecipativo che vede coinvolti istituzioni, cittadini e alcune imprese del territorio;
- Dotare la città di Bologna di un Piano di Adattamento, inteso come strumento efficace e testato per affrontare i mutamenti climatici, che preveda azioni, misure concrete, responsabilità specifiche e tutti i dettagli per una pronta e accurata attuazione;

- Realizzare un sistema informativo innovativo che integri dati ambientali e sociali, in grado di produrre nuove informazioni sui rischi ambientali e sulle migliori strategie per affrontarli;
- Aumentare la consapevolezza di autorità locali, attori socio-economici e cittadini dei rischi reali connessi al mutamento climatico nel territorio bolognese, motivandoli verso l'adozione di comportamenti più attenti all'ambiente e alla gestione responsabile delle risorse idriche;
- Offrire agli stakeholder del territorio, impegnati sul Progetto, un supporto tecnico e formativo per pianificare e attuare alcune delle azioni definite nel Piano di Adattamento: il Progetto svolgerà infatti anche un ruolo di "start-up", avviando azioni pilota sul territorio bolognese, con la partecipazione di imprese e attori locali;
- Controllare e valutare l'efficacia e la sostenibilità delle azioni attuate e dei risultati emersi nel corso della realizzazione del Progetto;
- Condividere e comunicare le linee guida e i risultati del Progetto, promuovendone la diffusione e lo scambio del know-how generato, per permettere ad altre comunità locali di utilizzare i modelli sviluppati;
- Comunicare i risultati del progetto a livello locale, nazionale ed europeo.

La **strategia** si basa su tre principali obiettivi:

1. Promuovere e supportare l'azione da parte degli Stati Membri. Oggi sono quindici i Paesi europei che hanno adottato una strategia di adattamento. La Commissione incoraggerà tutti gli Stati Membri a muoversi su questo fronte e metterà a disposizione fondi per aiutarli a migliorare le loro capacità di adattamento. Sosterrà inoltre gli sforzi delle città in tal senso, invitandole a sottoscrivere un impegno su modello del Patto dei sindaci;
2. Promuovere l'adattamento nei settori particolarmente vulnerabili, facendo sì che l'Europa possa contare su infrastrutture più resilienti e promuovendo l'uso delle assicurazioni e di schemi statali di copertura del rischio, per la tutela contro le catastrofi;
3. Assicurare processi decisionali informati, colmando le lacune nelle conoscenze in fatto di adattamento e dando maggiore impulso alla piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici (Climate-ADAPT).

La strategia è costituita da una serie di documenti: il documento principale è la Comunicazione della Commissione Europea "An EU Strategy on adaptation to climate change", che specifica le azioni da intraprendere nelle tre aree prioritarie sintetizzate in precedenza

Interventi sul sistema della pianificazione

La realizzazione di quanto previsto in questo documento passerà anche attraverso l'adeguamento degli strumenti regolamentari e di pianificazione del territorio comunale. Da una prima analisi gli strumenti su cui sarà necessaria operare una verifica ed eventualmente modifiche più o meno sostanziali sono:

- Piano della Protezione Civile;
- Linee guida per la realizzazione opere di urbanizzazione;
- Regolamento del verde;

- Regolamento vincolo idrogeologico:
- Strumento di pianificazione urbanistica: PSC, POC, RUE.

Le azioni principali messe in atto vengono descritte nella seguente pagina.

AZIONI

SICCITA' E CARENZA IDRICA

1. Ridurre i prelievi di risorse idriche naturali Il piano di adattamento del Comune di Bologna per affrontare la criticità di carenza idrica punterà a ridurre i prelievi da falda e di risorse superficiali dal bacino del Reno. Il Piano di adattamento fisserà degli obiettivi di lungo periodo (2025) in termini di riduzione, rispetto alla situazione attuale:

2. Eliminare le acque parassite e la commistione tra acque bianche e nere

3.Migliorare la regolazione delle portate superficiali e aumentare la capacità di accumulo

4. Utilizzare risorse idriche provenienti da bacini meno critici

5. Tutelare la produzione agricola

ONDATE DI CALORE IN AREA URBANA

1. Incrementare il *greening* urbano
2. Isolamento e *greening* edifici
3. Diminuire la vulnerabilità della popolazione esposta a rischi sanitari collegati con l'aumento delle temperature
4. Ridurre il rischio sanitario dovuto all'inquinamento atmosferico

EVENTI ESTREMI DI PIOGGIA E RISCHIO IDROGEOLOGICO

1. Migliorare la risposta idrologica della città

- misure per la città edificata (rendere permeabili le pavimentazioni o nel favorire l'accumulo delle acque di pioggia)
- per le nuove urbanizzazioni la percentuale di permeabilità da garantire varia fra il 40 ed il 50%.
- misure per le aree urbane pubbliche (diffusione della raccolta della pioggia e all'aumento della permeabilità quando possibile)

2. Rendere il territorio più "resistente" alle precipitazioni intense

- misure per migliorare la risposta del reticolo idrografico
- misure per ridurre il rischio frana in collina

3. Ridurre il carico inquinante sulle acque veicolato dalle piogge

- misure sul territorio urbanizzato per ridurre l'afflusso in fogna
- misure per ridurre il carico inquinante dovuto agli sfioratori delle reti miste

4. Aumentare la resilienza della popolazione e dei beni a rischi

- Monitoraggio idrologico idraulico dei bacini critici
- Migliorare la gestione delle emergenze

- Intervenire sulle infrastrutture
- Migliorare la resilienza del patrimonio culturale

Risultati ottenuti

- Analisi delle dinamiche del cambiamento climatico nel territorio bolognese: vulnerabilità, rischi, opportunità;
- Realizzazione di un Piano Locale di adattamento ambientale per la città di Bologna;
- Attuazione di azioni – pilota sul territorio bolognese, da concordare e realizzare con attori pubblici e privati;
- Realizzazione di un sistema informativo integrato per la produzione di nuove informazioni e soluzioni sui rischi climatici;
- Mobilitazione e maggiore consapevolezza circa i rischi connessi al cambiamento climatico, da parte di *stakeholders*, autorità locali, cittadini e imprese.
- Definizione di linee guida per la realizzazione di Piani di Adattamento al mutamento climatico, con una metodologia per la valutazione tecnica ed economica delle azioni;
- Realizzazione di applicazioni web interattive e di numerosi strumenti di comunicazione per la più ampia diffusione del Progetto e dei suoi risultati.

Progetto LIFE "ACT" - Road Map for the Local Adaptation Plans (LAPS)

Un secondo e fondamentale esempio è costituito dal progetto LIFE ACT; esso ha contribuito a sviluppare, attraverso un processo metodologico standard, integrato, partecipato e soprattutto condiviso da tutti gli attori locali del territorio, una metodologia innovativa per la definizione di piani di adattamento locali in ambito urbano, volti a sistematizzare azioni di mitigazione e prevenzione dei rischi sottesi al cambiamento climatico

Il progetto ACT coinvolge i Comuni di Ancona (Italia), Bullas (Spagna) e Patrasso (Grecia), ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) e il Forum of Adriatic Cities an Towns.

AZIONI

Il progetto ACT prevede in linea generale le seguenti azioni:

• Definizione dello Scenario di riferimento e capacity building

Questa azione mira a riunire ed analizzare tutte le informazioni su modelli e scenari di previsione esistenti e sulle esperienze di piani di adattamento locale realizzate a livello internazionale. È stato realizzato durante il progetto il Report sullo stato dell'arte e lo scenario di riferimento sui cambiamenti climatici locali per ciascuna città.

• Valutazione dell'impatto locale (Assessment)

È stata sviluppata una metodologia comune per la valutazione di impatto locale che è stata applicata da ciascuna città nel proprio contesto tenendo conto degli aspetti economici, sociali ed ambientali.

Ogni città ha realizzato i documenti di valutazione dell'impatto dei cambiamenti climatici a livello locale su settori specifici per ogni realtà (biodiversità, agricoltura, turismo, beni culturali, ecc.) e ISPRA ha realizzato la Road map per guidare le autorità locali verso l'adattamento dei propri territori.

• Strategie di adattamento locale

Ciascuna città ha il proprio comitato per l'adattamento locale (denominato LAB Local Adaptation Board), costituito dai principali stakeholder selezionati dai settori indicati come più vulnerabili in sede di valutazione dell'impatto locale. Il Piano di Adattamento Locale (denominato LAP Local Adaptation Plan) è stato elaborato dal Comune in stretto raccordo tecnico con il comitato.

• Valutazione dei risultati del progetto

È in corso la fase di valutazione dei risultati del progetto che verranno elaborati con il meccanismo della revisione tra pari (*peer review*) per definire delle linee guida che possano essere utilizzate da altre autorità locali interessate a sviluppare un piano di adattamento locale.

• Comunicazione e diffusione

La diffusione e la comunicazione dei risultati e delle linee guida è uno degli aspetti prioritari del progetto. I destinatari sono autorità pubbliche a tutti i livelli istituzionali, rappresentanti del mondo economico, finanziario e universitario.

Gli obiettivi specifici del progetto sono stati:

- definizione di una metodologia integrata in grado di supportare le amministrazioni locali nella realizzazione e nell'attuazione di azioni di adattamento volte a ridurre gli impatti dei cambiamenti climatici in ambito urbano;
- elaborazione di Piani di adattamento locale per ciascuna città *partner* del progetto;
- miglioramento delle competenze delle autorità locali nel comprendere gli impatti e gli effetti dei cambiamenti climatici sul territorio e sulle comunità locali e quindi nella pianificazione;
- sensibilizzazione degli attori locali (industrie, cittadini, sanità, protezione civile ecc.) rispetto alla strategia di adattamento, facilitando il dialogo tra amministrazione, enti di ricerca e settore privato.

Le principali fasi del progetto sono state:

- *project management*. Oltre alla costituzione di un organo di coordinamento del progetto e dell'intero partenariato, sono stati istituiti in ogni città *partner* dei *Local Adaptation Board* (gruppi di lavoro multidisciplinari ed intersettoriali);
- definizione dello scenario di base e azioni di *capacity building*. Sono stati raccolti e selezionati i dati disponibili ed è stato delineato lo scenario climatico locale iniziale. Sono state, inoltre, realizzate attività di *capacity building* sul tema della valutazione del rischio e della pianificazione;
- valutazione dell'impatto locale. È stata elaborata una *roadmap* per guidare le autorità locali (attraverso una metodologia comune) verso una strategia integrata di adattamento locale che considera gli aspetti economici, sociali e ambientali di riferimento.

- strategie di adattamento locale. Nell'ambito di questa fase sono stati sviluppati i Piani di adattamento locale delle città di Ancona, Bullas e Patrasso. Inoltre, attraverso un meccanismo di *peer review*, è stata effettuata una valutazione dei risultati che ha consentito di sviluppare delle Linee guida metodologiche utilizzabili da altre autorità locali interessate ad un simile percorso.
- comunicazione e disseminazione dei risultati e, in particolare, delle Linee guida.

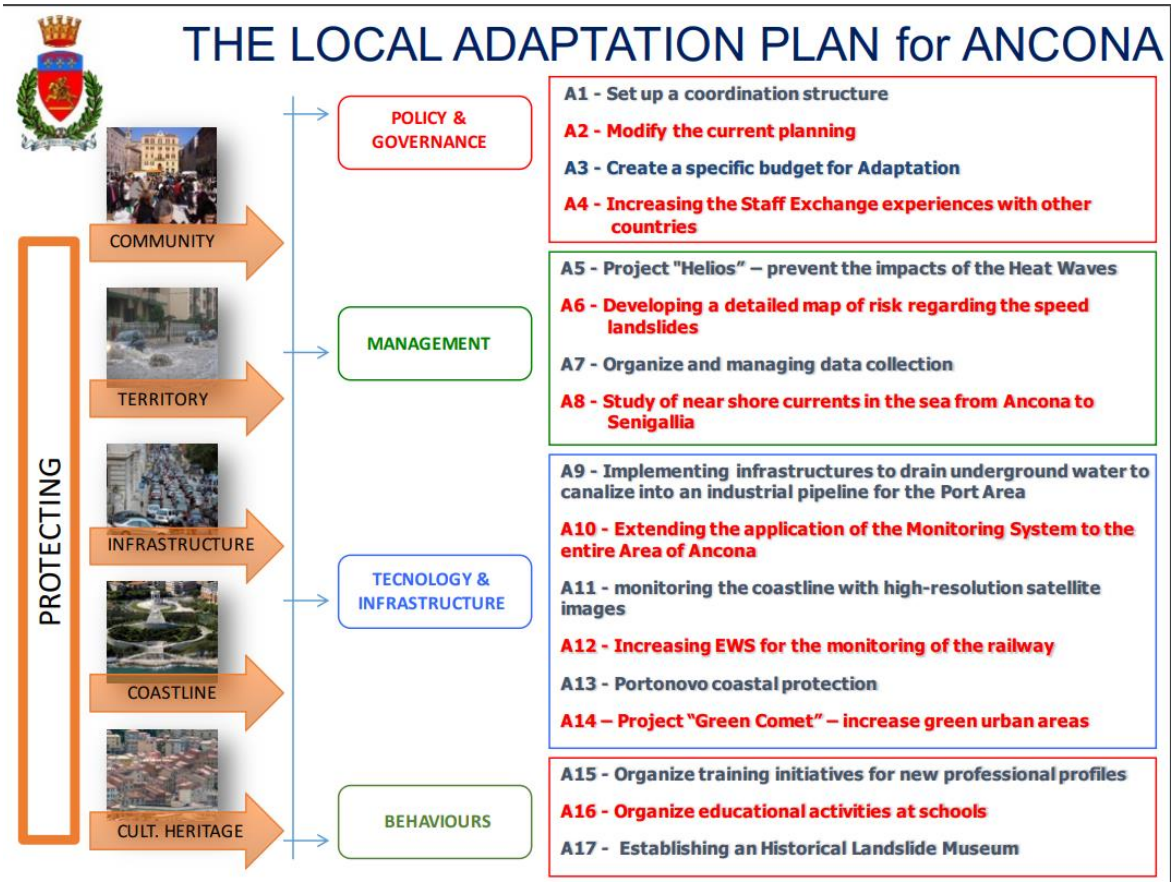
RISULTATI RAGGIUNTI

Il progetto ACT, attraverso un percorso partecipato e condiviso tra gli attori locali, ha portato alla definizione di una metodologia integrata ed alla creazione di strumenti in grado di supportare le amministrazioni locali nella realizzazione e nell'attuazione di azioni di adattamento volte a ridurre gli impatti dei cambiamenti climatici in ambito urbano (es. inondazioni/allagamenti, rischio frana, inquinamento atmosferico ecc.). Ciò ha consentito, inoltre, di avviare nelle tre città *partner* percorsi di resilienza del territorio fondamentali per il futuro delle comunità.

I principali risultati raggiunti dal progetto sono stati:

- creazione di *Local Adaptation Board* – LAB (gruppi di lavoro) composti da soggetti interni ed esterni alle autorità locali. I LAB hanno consentito di avviare un processo di partecipazione multilivello e di affrontare le problematiche in un'ottica di *partnership* pubblico-privato;
- **elaborazione di una Road map** per supportare le città nell'attuazione di una strategia integrata di adattamento locale. Il documento, sulla base delle valutazioni di impatto locale eseguite da ogni municipalità, è volto a supportare le esigenze di *start up,* a prevedere l'individuazione dei settori più vulnerabili su cui costruire i Piani e a definire l'approccio e gli indirizzi strategici da adottare;
- **pubblicazione dell'analisi** "**Climate change impact assessment and local vulnerability**" sugli impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente e sui sistemi socio-economici nelle città di Ancona, Bullas e Petrasso;
- **definizione di 3 Piani di Adattamento Locale** ufficialmente approvati dai Consigli comunali delle 3 città pilota. I Piani sono stati definiti attraverso un percorso partecipato e con il coinvolgimento di diversi attori locali provenienti dai settori principalmente interessati al problema;
- **pubblicazione delle Linee guida per le municipalità "Planning for adaptation to climate change",** strumento volto a fornire un supporto operativo alle amministrazioni pubbliche interessate ad avviare un processo verso l'adattamento ai cambiamenti climatici e in particolare alle autorità locali del bacino del Mediterraneo;
- **sensibilizzazione degli attori locali** (industrie, cittadini, sanità, protezione civile ecc.) sulle problematiche legate ai cambiamenti climatici e rispetto alla strategia di adattamento.

Piano di adattamento locale del comune di ANCONA



Informazioni di contesto	Ancona è una città portuale di dimensione internazionale, caratterizzata da dinamiche molto spinte e da una posizione storica che determina effetti sinergicamente negativi con l'impianto urbano; inoltre si trova in un territorio dalla complessa orografia. Nelle ultime decadi, i maggiori eventi climatici, naturali ed indotti artificialmente che hanno coinvolto la città, hanno prodotto i seguenti fenomeni: la grande frana profonda di Ancona, alluvioni localizzate a seguito di concentrazioni di fenomeni estemporanei brevi ma di notevole intensità, l'erosione costiera, ondate di calore estive in aumento. Si prevede che l'aumento delle temperature, la distribuzione irregolare delle precipitazioni e l'aumento del livello marino abbiano delle conseguenze su suolo e sottosuolo, con l'aumento dell'erosione costiera e dei fenomeni franosi, sulle infrastrutture viarie e ferroviarie che corrono a ridosso della linea di costa, sulla conservazione dei beni culturali ed artistici.
Ambiti di intervento	Sono stati individuati come ambiti di intervento prioritari il suolo e sottosuolo (frane), l'erosione costiera, le infrastrutture di connessione e mobilità, i beni culturali.
Azioni simbolo	C'è un'azione simbolo per ciascun ambito di intervento prioritario. **Frane:** potenziamento e ottimizzazione del Sistema di Early Warning della frana di Ancona, unita all'estensione del monitoraggio alle frane classificate come molto pericolose (P4) dell'intero comune di Ancona. **Erosione costiera**: difesa del litorale di Portonovo attraverso l'arretramento degli stabilimenti balneari e dei ristoranti. **Beni culturali:** corsi di formazione per creazione di figure professionali specifiche per la valutazione, analisi e monitoraggio del patrimonio storico culturale. **Infrastrutture di connessione e mobilità:** ripristino piena funzionalità e sicurezza della ferrovia e della via Flaminia.
Altre azioni prioritarie	Per dare concretezza agli obiettivi del piano, sono state individuate misure di intervento che fanno capo alle seguenti tipologie: • decisioni politiche, quali ad esempio la definizione della governance del processo e l'assegnazione di un budget finanziario all'adattamento sul bilancio del Comune di Ancona; • azioni di tipo gestionale, volte a migliorare la conoscenza sui fenomeni erosivi, a formare nuove figure professionali, a sensibilizzare la cittadinanza e migliorare i meccanismi di allerta; • azioni tecnologiche e infrastrutturali, per il miglioramento e l'estensione delle tecnologie per il monitoraggio delle frane e per la salvaguardia delle coste; • misure comportamentali, con opportune campagne informative per la popolazione.
Attività avviate	• Implementazione di un Sistema di Early Warning per il monitoraggio H24 della grande frana di Ancona. • Attivazione di progetti di cooperazione e scambio professionale con altre città europee. • Partner della Campagna "My City is Getting Ready".
Local Adaptation Board	Il Local Adaptation Board è composto da 10 membri in rappresentanza di: FSI (Ferrovie dello Stato Italiane), ANAS (gestore della rete stradale ed autostradale italiana di interesse nazionale), Protezione Civile regionale, Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici delle Marche, Regione Marche, Università Politecnica delle Marche, Provincia di Ancona, ISPRA.
Cosa rappresenta per voi il Piano di adattamento?	È lo strumento che rende operativo il nostro motto: *Agire ora, perché le conseguenze dei cambiamenti climatici stanno diventando pressanti.* *Agire insieme, perché solo con la collaborazione di tutti gli stakholder è possibile conseguire pienamente gli obiettivi di adattamento.* *Agire differenziatamente, perché l'adattamento richiede approcci personalizzati per le diverse sfide da affrontare.*

Tipologia di azione	Misura	Indicatore di monitoraggio
Policy and governance	T.04 Migliore la Governance del territorio	-Numero di soggetti coinvolti -Numero di piani di azione firmati
	T.06 Assegnazione di un budget finanziario	-Euro annui destinati all'adattamento
Azioni di tipo gestionale	C.04 Studio delle correnti sottocosta tra Ancona e Senigallia	-Numero correnti monitorate -Realizzazione del modello moto ondoso -Realizzazione mappa dei campi di vento
	F.02 Carta delle velocità franose	-Numero di frane con velocità stimata
	F.06 Creazione di nuove figure professionali	-Numero corsi specialistici attivati -Numero di istituti superiori coinvolti -Numero di facoltà universitarie coinvolte
Azioni tecnologiche e infrastrutturali	F01 Ridurre il rischio di frana	-Quantità acqua drenata -Spesa per interventi di manutenzione della rete stradale dovuta alle frane -Entità della dinamica gravitativa
	F03 Estensione del monitoraggio alle frane P4	-Numero di frane P4 monitorate
	F04 Potenziamento del sistema *early warning*	-Numero di interferometri radar -Realizzazione studio soglie di innesco
	F08 Estensione del sistema *early warning* a scala regionale	-Numero di procedure di allerta aggiornate -Numero di accordi tra PC e enti locali -Numero di frane P4 monitorate nella Regione
	C01 Interventi di salvaguardia delle coste	-Numero di ripascimenti effettuati -Numero di protezioni collocate -Numero scogliere emerse rifiorite
	T01 Salvaguardia delle specie animali e vegetali	-Numero di interventi realizzati -Numero specie salvaguardate -Superficie di habitat salvaguardato
Misure comportamentali	F05 Campagne informative per la popolazione	-Approvazione del Piano Informativo Pluriennale
	F07 Istituzione di un laboratorio naturalistico	-Numero di giornate di formazione per gli studenti -Numero di cartelli esplicativi -Numero di studenti coinvolti
	M01 Corsi di formazione per la creazione di figure professionali per la valutazione, analisi e monitoraggio del patrimonio storico culturale	-Numero corsi attivati -Numero di partecipanti

Figura 2 – Indicatori di monitoraggio per le principali misure del Piano di adattamento climatico di Ancona

Progetto LIFE SEC ADAPT

LIFE14CCA/IT/000316 - *Upgrading Sustainable Energy Communities in Mayor Adapt initiative by planning Climate Change Adaptation Strategies* – è un altro progetto inserito nell'ambito del Programma LIFE 2014-2020. Il progetto prevede la partecipazione dei 12 comuni della SEC Marche (Ancona, Ascoli Piceno, Fabriano, Fermo, Jesi, Macerata, Offida, Pesaro, Santa Maria Nuova, San Paolo di Jesi, Senigallia, Urbino); dell'Agenzia di Sviluppo della Regione Marche Svim SpA; di 6 comuni croati

della regione Istriana (Pula, Rovigno, Parenzo, Buzet, Labin, Pazin), dell'Agenzia di Sviluppo della Regione Istriana (IDA) e della Regione Istriana; del Comune di Bullas della regione di Murcia (Spagna) e dell'Agenzia di Sviluppo del Comune di Patrasso - ADEP. S.A. della regione Acaia (Grecia), per una durata complessiva delle attività di 40 mesi.

Il progetto coordinato da SVIM – Sviluppo Marche SPA - società di sviluppo della Regione Marche istituita con legge regionale n. 17 del 1 giugno 1999, prevede al suo interno un articolato sistema di attività ed azioni volte ad intervenire nel settore dell'adattamento climatico per aumentare la capacità delle amministrazioni di prevenire e ridurre gli impatti locali dei cambiamenti climatici, ponendosi in linea con le più recenti strategie europee in questo settore, con i seguenti obiettivi:

- sensibilizzare i decisori politici a livello regionale e locale sulla importanza di adottare strategie di adattamento climatico, attraverso processi di capacity building basati sul trasferimento di know-how, best practices e lessons learnt, volti a ridurre l'impatto dei cambiamenti climatici nei territori di riferimento;
- contribuire a migliorare le conoscenze degli amministratori locali e regionali in termini di rischi e vulnerabilità presenti nei territori di riferimento, favorendo lo sviluppo di strategie di adattamento climatico capaci di rispondere efficacemente ad eventi climatici estremi e riducendone, nel lungo periodo, gli impatti sociali, economici ed ambientali;
- sviluppare strategie e piani di adattamento a cambiamenti climatici nei 17 comuni beneficiari diretti delle azioni progettuali tramite l'adesione alla Mayor Adapt Initiative e l'integrazione dei PAES esistenti con specifiche azioni per l'adattamento climatico;
- costituzione e testing dell'Energy and Climate Monitoring System con finalità di monitoraggio e verifica sullo stato di avanzamento delle azioni integrate di adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici adottate nei comuni beneficiari del progetto;
- favorire l'adozione di politiche ed azioni integrate su area vasta, attraverso la redazione di un Policy Reccomandation Paper per l'implementazione di una strategia macro-regionale condivisa su clima ed energia.

Si riportano di seguenti le brevi descrizioni dei piani di adattamento elaborati nel progetto LIFE da parte dei Comuni italiani.

COMUNE DI ASCOLI PICENO

Il Piano di adattamento della città di Ascoli Piceno ha lo scopo di fornire all'amministrazione comunale una serie di azioni pratiche e facilmente realizzabili per adattarsi ai cambiamenti climatici. Tali azioni sono suddivise per settori anche se spesso sono collegate tra loro. Le analisi condotte sul territorio comunale in relazione ai potenziali impatti legati al cambiamento climatico, hanno evidenziato significative criticità:

- Problemi di salute per il verificarsi di ondate di calore nel periodo estivo
- L'incremento del rischio che si attivino incendi boschivi
- La riduzione della disponibilità idrica, che può interessare sia il sistema della produzione agricola (per irrigazione) e industriale (per necessità dei cicli produttivi), sia il settore civile
- L'erosione e l'asportazione di suoli fertili, soprattutto nelle aree a più accentuata acclività
- L'incremento nella frequenza e negli effetti dei fenomeni di dissesto idrogeologico (frane, esondazioni).

Il documento redatto dal Comune intende evidenziare una possibile strategia per l'adattamento ai cambiamenti climatici e quindi per mitigare i possibili impatti ad esso correlati. La strategia deve tener conto delle reali competenze dell'amministrazione comunale, la quale ha uno spettro limitato di opzioni d'intervento:

- Attività di comunicazione, orientate a tutti i portatori d'interesse attivi sul territorio
- Attività di regolamentazione, nell'alveo di quanto previsto dalla Costituzione e dal TUEL
- Attività di progettazione e di realizzazione dei lavori pubblici
- Attività di pianificazione del territorio
- Attività di pianificazione di protezione civile, così come previsto dal nuovo Codice per la protezione civile
- Attività di monitoraggio delle proprie attività

La strategia viene redatta sulla base di uno scenario di medio-lungo periodo, con obiettivo stabilito a livello di consorzio all'anno 2050. Ciò determina la necessita di non dettagliare eccessivamente i contenuti delle possibili azioni di adattamento e di mantenere una certa flessibilità nella scelta delle opzioni di piano. Questa flessibilità è necessaria non solo per tener conto di eventuali differenze nelle scelte politiche delle amministrazioni che dovranno attuare la strategia, ma soprattutto per considerare le evoluzioni tecnologiche, sociali ed economiche che si manifesteranno nel prossimo trentennio e che potranno limitare o amplificare l'efficacia di alcune misure.

Settore-rischio	**Azioni di adattamento**	
Erosione dei suoli agricoli	adesione al progetto ARCA e diffusione di pratiche di coltivazione bioconservativa	1
Carenza idrica e siccità	redazione di un regolamento di polizia rurale	2
	promuovere l'introduzione di metodi di micro- irrigazione per le colture agricole	3
	promuovere l'installazione di vasche di recupero di acqua piovana per usi irrigui	4
	promozione all'installazione da parte dei cittadini di riduttori di flusso per rubinetti e wc	5
	installazione negli edifici pubblici di temporizzatori per rubinetti	6
	incentivare il consumo dell'acqua da acquedotto pubblico	7
Aumento degli eventi meteorologici intensi	drenaggio urbano e realizzazione "giardini della pioggia"	8
	progetto pilota per realizzare un tratto stradale "climate proof"	9
	redazione del "piano di manutenzione delle caditoie stradali e dei pozzetti della rete fognaria pubblica"	10
Salute	piantumazione di alberi e aumento aree verdi	11
	incentivazione isolamento termico edifici privati	12
	isolamento termico edifici pubblici	13
	creazione di un elenco delle persone sensibili alle ondate di calore	14
	punti di rifugio nelle ore più calde	15
Più settori	adeguamento del regolamento edilizio e del regolamento degli oneri di urbanizzazione	16
	aggiornamento del piano di protezione civile comunale	17
	formazione volontari su gestione eventi climatici ed esercitazioni con i cittadini	18
	implementazione di un sistema di allerta rapida (early warning system)	19

	coordinamento periodico del gruppo di lavoro “climate change adaptation team”	20
	promozione e partecipazione a rete di europrogettazione per adattamento	21
	redazione del piano comunale di mobilità elettrica	22
	redazione del piano comunale del verde urbano	23
Comunicazione e coinvolgimento cittadinanza	comunicazione e informazione dei cittadini sui contenuti del piano di adattamento	24
	attività didattiche e di coinvolgimento nelle scuole	25
	avvio della campagna di sensibilizzazione “risparmiare acqua è un gioco da ragazzi”	26
	installazione di colonnine per la ricarica di auto elettriche	27
	incentivazione del baratto amministrativo	28

COMUNE DI FABRIANO

Esattamente come il Comune precedente, anche Fabriano ha riscontrato una serie di possibili pericoli climatici da affrontare nei prossimi 20-30 anni. La strategia viene redatta sulla base di uno scenario di medio-lungo periodo, con obiettivo stabilito a livello di partenariato all’anno 2050. Ciò determina la necessità di non dettagliare eccessivamente i contenuti delle possibili azioni di adattamento e di mantenere una certa flessibilità nella scelta delle opzioni di piano. Questa flessibilità è necessaria non solo per tener conto di eventuali differenze nelle scelte politiche delle amministrazioni che dovranno attuare la strategia, ma soprattutto per considerare le evoluzioni tecnologiche, sociali ed economiche che si manifesteranno nel prossimo trentennio e che potranno limitare o amplificare l’efficacia di alcune misure.

Nella tabella seguente vengono riepilogate tutte le misure di adattamento individuate dall’amministrazione comunale per mitigare gli impatti del cambiamento climatico. Per ogni misura è stata indicata la tipologia, ovvero l’opzione di intervento scelta dall’amministrazione.

COMUNE DI FABRIANO	Azioni di adattamento	
Problemi di salute per ondate di calore	Attività di comunicazione e di coinvolgimento della cittadinanza [COM.1]	Comunicazione
	Aggiornamento e modifiche al regolamento edilizio comunale [REG.1]	Regolamentazione
	Aggiornamento/modifiche al piano comunale di emergenza per la protezione civile [REG.3]	Pianificazione
	Modifiche/integrazioni alle NTA dei piani attuativi previsti dal Piano Regolatore Comunale per la realizzazione di quartieri resilienti [REG.5]	Regolamentazione
	Monitoraggio degli impatti del cambiamento climatico a livello locale e dell’efficacia delle azioni del Piano [MON.1]	Monitoraggio
Incendi boschivi	Attività di comunicazione e di coinvolgimento della cittadinanza [COM.1]	Comunicazione
	Attività di comunicazione verso tutti gli operatori del settore turistico [COM.3]	Comunicazione
	Aggiornamento e modifiche al regolamento edilizio comunale [REG.1]	Regolamentazione

	Aggiornamento/modifiche al piano comunale di emergenza per la protezione civile ed al piano incendi boschivi e d'interfaccia [REG.3]	Pianificazione
	Aggiornamento delle NTA e varianti al Piano Regolatore Comunale [REG.4]	Regolamentazione
	Aggiornamento costante del catasto degli incendi boschivi e applicazione dei vincoli alle particelle catastali [REG.6]	Regolamentazione
	Programma dei lavori pubblici per opere inerenti ai rischi affrontati dal Piano [LL.PP.1]	Progettazione di opere
	Monitoraggio degli impatti del cambiamento climatico a livello locale e dell'efficacia delle azioni del Piano [MON.1]	Monitoraggio
Siccità in agricoltura	Attività di comunicazione verso le imprese del territorio influenzate dal cambiamento climatico [COM.2]	Comunicazione
	Partecipazione ai tavoli tematici del contratto di fiume [RAP.1]	Pianificazione
	Sottoscrizione di accordi di programma e convenzioni con altri enti territoriali per la realizzazione di opere pubbliche e l'adozione di misure di adattamento [RAP.2]	Progettazione di opere
	Aggiornamento/modifiche al regolamento comunale di polizia urbana e rurale [REG.2]	Regolamentazione
	Programma dei lavori pubblici per opere inerenti ai rischi affrontati dal Piano [LL.PP.1]	Progettazione di opere
	Monitoraggio degli impatti del cambiamento climatico a livello locale e dell'efficacia delle azioni del Piano [MON.1]	Monitoraggio
Erosione dei suoli agricoli ed asportazione del suolo	Attività di comunicazione verso le imprese del territorio influenzate dal cambiamento climatico [COM.2]	Comunicazione
	Aggiornamento/modifiche al regolamento comunale di polizia urbana e rurale [REG.2]	Regolamentazione
	Aggiornamento delle NTA e varianti al Piano Regolatore Comunale [REG.4]	Regolamentazione
	Programma dei lavori pubblici per opere inerenti ai rischi affrontati dal Piano [LL.PP.1]	Progettazione di opere
Dissesti idrogeologici	Attività di comunicazione e di coinvolgimento della cittadinanza [COM.1]	Comunicazione
	Attività di comunicazione verso le imprese del territorio influenzate dal cambiamento climatico [COM.2]	Comunicazione
	Comunicazione Partecipazione ai tavoli tematici del contratto di fiume [RAP.1]	Pianificazione
	Sottoscrizione di accordi di programma e convenzioni con altri enti territoriali per la realizzazione di opere pubbliche e l'adozione di misure di adattamento [RAP.2]	Progettazione di opere
	Aggiornamento e modifiche al regolamento edilizio comunale [REG.1]	Regolamentazione
	Aggiornamento/modifiche al regolamento comunale di polizia urbana e rurale [REG.2]	Regolamentazione
	Aggiornamento/modifiche al piano comunale di emergenza per la protezione civile ed al piano incendi boschivi e d'interfaccia [REG.3]	Pianificazione
	Aggiornamento delle NTA e varianti al Piano Regolatore Comunale [REG.4]	Regolamentazione

	Modifiche/integrazioni alle NTA dei piani attuativi previsti dal Piano Regolatore Comunale per la realizzazione di quartieri resilienti [REG.5]	Regolamentazione
	Programma dei lavori pubblici per opere inerenti ai rischi affrontati dal Piano [LL.PP.1]	Progettazione di opere
	Monitoraggio degli impatti del cambiamento climatico a livello locale e dell'efficacia delle azioni del Piano [MON.1]	Monitoraggio
Riduzione della disponibilità idrica nell'industria e nel settore civile	Attività di comunicazione e di coinvolgimento della cittadinanza [COM.1]	Comunicazione
	Attività di comunicazione verso le imprese del territorio influenzate dal cambiamento climatico [COM.2] Comunicazione	Comunicazione
	Aggiornamento e modifiche al regolamento edilizio comunale [REG.1]	Regolamentazione
	Modifiche/integrazioni alle NTA dei piani attuativi previsti dal Piano Regolatore Comunale per la realizzazione di quartieri resilienti [REG.5]	Regolamentazione

Comune di FERMO

L'amministrazione comunale si pone l'obiettivo di perseguire progettualità strategiche ed integrate, contribuendo a creare:

- una comunità resiliente, informata e consapevole delle dinamiche climatiche in atto e dei possibili impatti associati;
- un sistema territoriale ed agricolo resiliente, pronto ad accogliere le nuove tecnologie e le innovazioni dei processi produttivi a supporto di nuove forme di economia sostenibili nel tempo;
- un sistema urbano sostenibile e resiliente, pronto ad affrontare le nuove sfide e criticità imposte dai cambiamenti climatici.

Alcune scelte coerenti con le politiche di adattamento già si rilevano, nell'attuale mandato dell'Amministrazione reggente che si allinea alle prospettive del progetto in varie sezioni di programmazione:

- Urbanistica ed edilizia: prevedere premialità per le energie rinnovabili, la conservazione ed il risparmio dell'energia;
- Opere e lavori pubblici: nuove aree e parchi pubblici, riqualificazione strutture scolastiche, impianti per la produzione di energie rinnovabili, nuove reti fognarie;
- Patrimonio e gestione del territorio: stipulare un contratto aperto con imprese specializzate per la manutenzione delle strade comunali; raggiungere un nuovo principio di responsabilità che coinvolge anche gli agricoltori e frontisti per garantire, attraverso un principio di sussidiarietà orizzontale, la tenuta e la tutela del territorio esposto ai rischi idrogeologici;
- Ambiente e futuro sostenibile: Progetti di mobilità sostenibile che consenta al territorio comunale di predisporre mezzi pubblici elettrici a servizio dei turisti e dei cittadini e che preveda diverse misure di incentivazione all'utilizzo dei mezzi pubblici;

- Agricoltura: iniziative di sensibilizzazione e formazione che configurino l'agricoltura e gli agricoltori nella responsabilità della tutela del paesaggio e del patrimonio pubblico con incentivi e aiuti che valorizzino comportamenti virtuosi.

Altre misure posso essere individuate, seppur in maniera poco strutturata, all'interno dei piani e dei regolamenti comunali già in essere che presentano diversi spunti riconducibili ad azioni di mitigazione e/o adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici.

Impatti Potenziali	Variabile climatica	Misure	Azioni	
Erosione dei suoli agricoli	Aumento piogge intense	Aumentare la tutela del territorio agricolo	1	Riordino del Regolamento di Polizia Rurale
			2	Sensibilizzare le imprese del territorio sugli impatti del cambiamento climatico
Carenza idrica e siccità	Aumento temperature e periodi siccitosi	Ridurre i consumi idrici irrigui	3	Promuovere l'introduzione di metodi di micro-irrigazione per le colture agricole
			4	Promuovere l'installazione di vasche di recupero di acqua piovana per usi irrigui
		Ridurre i consumi idrici civili	5	Promozione all'installazione nelle case di riduttori di flusso nei rubinetti, docce e wc
			6	Installazione negli edifici pubblici di temporizzatori per rubinetti
			7	Incentivare il consumo dell'acqua da acquedotto pubblico
Turismo	Variazione del quadro termo - meteorico	Contenimento delle temperature degli edifici	8	Incentivazione isolamento termico edifici privati
			9	Isolamento termico degli edifici pubblici
		Diminuzione della vulnerabilità della popolazione	10	Punti di rifugio nelle ore più calde
			11	Diversificazione offerta turistica
		Espansione delle possibilità concesse al turista	12	Destagionalizzazione offerta turistica
Aumento dei fenomeni di dissesto idrogeologico Aumento piogge intense e periodi siccitosi		Garantire la funzionalità del reticolo idrografico minore	13	Rafforzamento degli interventi di manutenzione dei corsi d' acqua
			14	Drenaggio urbano ed invarianza idraulica

	Ridurre la pressione delle acque piovane sulla fognatura	15	Adeguamento del regolamento edilizio e degli oneri di urbanizzazione
	Mitigazione ed adattamento alle esondazioni e agli allagamenti	16	Raffittimento della rete di monitoraggio idrometeorologico
	Mitigazione ed adattamento alle esondazioni e agli allagamenti	17	Costituzione di un servizio di previsione idrometeorologico locale
Temi trasversali	**Strategia**		**Azioni**
Implementazione del piano di adattamento e creazione di una comunità resiliente	Adeguamento degli strumenti regolamentari e di pianificazione comunali	18	Aggiornamento del Piano di Protezione Civile Comunale
		19	Promozione e partecipazione a rete di europrogettazione per l'adattamento
	Sostenere il processo nel tempo	20	Incentivazione del baratto amministrativo

Comune di PESARO

Nell'individuare un percorso di adattamento a livello locale, il primo aspetto è la definizione di una visione a lungo termine, definita al 2050, ovvero una chiara presa d'atto in risposta alle criticità emerse nelle analisi territoriale della vulnerabilità al cambiamento climatico descritte nel precedente capitolo.

La Visione del Comune di Pesaro è fondamentalmente legata all'impegno intrapreso con l'adesione del "Patto per il Clima e l'Energia Sostenibile", così come riportato nella recente Strategia Pesaro 2030 "Strategia e progetti per la Città del futuro" approvata con Delibera di Consiglio Comunale n. 110 del 03/12/2018.

La Visione trova attuazione nel tempo perseguendo i seguenti obiettivi fondamentali:

- intraprendere azioni di sensibilizzazione ed accrescimento della conoscenza dei rischi del cambiamento climatico al fine di promuovere scelte e comportamenti consapevoli a tutti i livelli: di governo, di sviluppo del sistema socio – economico, di scelte quotidiane
- la strategia di adattamento dovrà essere gradualmente assorbita negli strumenti di pianificazione, gestione e prevenzione a livello locale. l'adattamento non è una alternativa ma una modalità di operare all'interno degli strumenti vigenti.
- É essenziale il dialogo e confronto a livello di area vasta per gestire le dinamiche che prescindono dai propri confini, ricorrendo anche a strumenti negoziali volontari.
- a livello locale è necessario individuare una serie misure di adattamento a breve e medio termine, anche orientando le possibili alternative di sviluppo in corso.

Dalle misure di adattamento si individuano degli obiettivi prioritari, che facilitano la lettura di connessione tra i rischi legati al cambiamento climatico, la strategia di adattamento e le azioni del piano che si pone i seguenti obiettivi:

- Aumentare la resilienza dell'ambiente urbano
- Contenere il consumo di suolo
- Contrastare l'insorgenza dei fenomeni di dissesto del territorio
- Potenziare le infrastrutture verdi
- Creare una comunità resiliente

	PESARO - Misure di adattamento
1	Incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici
2	Promuovere lo scambio di esperienze e la diffusione delle best practices, valorizzando e mettendo in rete i percorsi di adattamento avviati da altre realtà
3	Diminuire la vulnerabilità della popolazione esposta ai rischi collegati all'aumento delle temperature
4	Favorire ed incentivare l'incremento del verde pubblico e privato anche a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo
5	Orientare gli interventi di trasformazione del territorio in una logica di riutilizzo degli spazi, evitando nuovo consumo di suolo
6	Verificare le previsioni degli strumenti di governo del territorio vigenti al fine di riconsiderare e variare previsioni insediative ed infrastrutturali prevedibilmente esposte ad impatti climatici
7	Realizzare, anche a fini dimostrativi e di sensibilizzazione dei cittadini, interventi sperimentali di adattamento climatico di spazi pubblici in quartieri particolarmente vulnerabili, incrementandone le dotazioni di verde, la permeabilità dei suoli, gli spazi di socialità, le prestazioni idrauliche;
8	Intervenire nelle aree idraulicamente critiche degli insediamenti attraverso la manutenzione e il rafforzamento delle reti drenanti, privilegiando materiali permeabili nonché attraverso la realizzazione di vasche di accumulo multifunzionali;
9	Ridurre i prelievi delle risorse idriche naturali, promuovendo la riduzione degli sprechi e il ricorso al riutilizzo
10	Prevenire l'incremento dei rischi idraulici e geomorfologici del territorio, selezionando accuratamente le opere infrastrutturali di difesa;
11	Ridurre la pressione antropica sulla costa, evitando ulteriore consumo di suolo e proteggendo gli ambienti naturali
12	Adottare strategie attive di difesa della costa, sia attraverso la corretta manutenzione delle opere esistenti che sperimentando soluzioni "morbide" alternative alle opere rigide
13	Programmare la spesa delle opere pubbliche, soprattutto infrastrutturali, privilegiando la messa in sicurezza di quelle esistenti di importanza strategica e la loro funzionalità nel corso di eventi estremi

Comune di Urbino

Il Comune ha individuato un elenco generale di azioni strategie e azioni che sono però implementabili ed attuabili nel breve periodo (stabilito al 2025) per vari motivi, tra cui la scarsità di risorse economiche, umane e tecniche a disposizione dell'Amministrazione comunale.
Pertanto, per definire un Piano di Azione di avvio ed implementazione delle azioni proposte, si è proceduto a gerarchizzare le azioni in una scala di priorità, tramite i seguenti criteri:

- Livello di rischio associato all'impatto climatico che la misura intende affrontare (R1 rischio lieve, R5 rischio elevato), come risulta dal report Analisi di Vulnerabilità e di Rischio del Comune di Urbino redatto nell'ambito dell'attività di progetto C2 (si rimanda al Capitolo 3 per la sintesi dell'analisi);
- Priorità dell'azione nel programma politico dell'Amministrazione comunale;
- Efficacia dell'azione sia in termini di adattamento che di mitigazione (azione win-win); con riferimento al nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, il presente documento ne costituisce

di fatto la strategia di adattamento, e andrà affiancato alla strategia di mitigazione definita nel PAES. Le due strategie non sono una conseguente all'altra ma si sviluppano in parallelo, poiché entrambe contribuiscono alla creazione di un sistema urbano e territoriale resiliente e sostenibile, sviluppandosi in due ottiche differenti;

- Efficacia dell'azione indipendentemente dal verificarsi degli impatti attesi (azione no regret); strategie ed azioni di adattamento che devono essere intraprese perché danno risultati nel breve termine a prescindere dalle incertezze delle previsioni. Questo tipo di azioni hanno un indubbio effetto nel mitigare il rischio climatico, ma hanno una valenza anche al di là della loro componente di adattamento.
- Tipologia dell'azione, differenziando tra:
  - Azioni strutturali, che prevedono la realizzazione di interventi fisici diretti sul territorio, e dunque legate ad investimenti per opere pubbliche, con necessità di adeguata copertura finanziaria per essere attuate. Esse possono essere azioni strutturali green (o ecosistemiche), che migliorano la resilienza degli ecosistemi, o azioni strutturali grey, che includono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche.
  - Azioni non strutturali soft, che si orientano principalmente all'informazione e formazione degli stakeholders, all'imposizione di nuove regole o all'incentivazione di specifici comportamenti, determinando effetti fisici sul territorio in maniera indiretta. Spesso sono azioni che non necessitano di copertura economica, incidendo dunque in misura minore sul bilancio dell'amministrazione comunale.

AZIONI		Criteri			
		Priorità per l'amministrazione	Azione win-win	Azione no regret	Tipologia azione
PC1	Implementazione di un sistema di monitoraggio dinamico del patrimonio culturale	Molto alta	X		Non strutturale
PC2	Piano di manutenzione programmata del centro storico per il contrasto a ghiaccio e muschio	Molto alta	X		Non strutturale
PC3	Piano di manutenzione programmata del centro storico per il contrasto dell'erba parietaria su edifici e mura	Molto alta	X		Non strutturale
FT1	Realizzazione di un database con i dati sui flussi turistici e redazione annuale del report "Turismo e clima"	Molto alta	X		Non strutturale
IB1	Incentivazione di buone pratiche per contrastare gli incendi boschivi	Molto alta	x	X	Non strutturale
IB2	Aggiornamento costante del catasto degli incendi boschivi	Molto alta	X		Non strutturale
DI1	Redazione del "Piano di manutenzione delle caditoie stradali e dei pozzetti della rete fognaria pubblica"	Molto alta	X		Non strutturale
DI2	Redazione del "Piano di monitoraggio delle aree a rischio frane e smottamenti"	Molto alta	X		Non strutturale
ER1	Distretto Agroambientale di Qualità del Montefeltro: territori biologici e fertilizzazioni con digestato	Molto alta	X	X	Non strutturale
ER2	Promozione di pratiche agricole sostenibili	Molto alta	X		Non strutturale
ER3	Realizzazione "Catasto terreni destinati ad agricoltura biologica e con sistemi di fertilizzazione sostenibili"	Molto alta	X		Non strutturale
CI1	Promozione installazione riduttori di flusso rubinetti e wc e riduzione consumi idrici campo sportivo comunale	Media	X		Non strutturale
CI2	Installazione negli edifici pubblici di temporizzatori per rubinetti e attività di sensibilizzazione	Media	X		Non strutturale

ST1	Individuazione di “aree di rifugio nelle ore più calde”	Bassa	X		Non strutturale
IPA1	Formazione di tecnici comunali e volontari sulle tematiche clima, energia e ambiente	Alta	X		Non strutturale
IPA2	Coordinamento periodico del gruppo di lavoro “Climate Change Adaptation Team”	Molto alta	X		Non strutturale
IPA3	Monitoraggio locale degli impatti dei cambiamenti climatici e monitoraggio delle azioni di Piano	Molto alta	X		Non strutturale
IPA4	Integrazione del PACC nel Disaster Risk Management Plan del Sito Unesco	Molto alta	X		Non strutturale
IPA5	Aggiornamento Piano di Protezione Civile e potenziamento dei sistemi informativi	Alta	X		Non strutturale
IPA6	Partecipazione al Contratto di Fiume del Foglia	Alta	X		Strutturale grey/green
IPA7	Integrazione delle NTA del PRG e sistema di premialità per la locazione di immobili	Molto alta	X	X	Non strutturale
IPA8	Controllo di Ecobonus e invarianza idraulica nelle trasformazioni urbanistiche-edilizie	Alta	X	X	Non strutturale
SRE1	Programma per l’isolamento termico degli edifici pubblici Alta X X Non strutturale	Alta	X	X	Non strutturale
SRE2	Redazione del Piano Comunale di Mobilità Elettrica Molto alta X X Non strutturale	Molto alta	X	X	Non strutturale
SRE3	Adesione alla “Rete europea delle città libere dai pesticidi” Molto alta X Non strutturale	Molto alta	X		Non strutturale
SRE4	Realizzazione di un database con i dati sulla qualità dell’acqua e dell’aria	Alta	X		Non strutturale
SRE5	Verifica periodica stabilità lampioni pubblica illuminazione e sostegni rete telefonica	Molto alta	X		Non strutturale
SRE6	Verifica periodica del grado di stabilità del patrimonio arboreo	Molto alta	X		Non strutturale
SRE7	Mense verdi, biologico e km zero nelle mense scolastiche	Alta	X	X	Non strutturale
SRE8	Programma di implementazione delle infrastrutture verdi	Alta	X	X	Non strutturale
CRE1	Implementazione di un sistema di allerta rapida (early warning system)	Media	X		Non strutturale
CRE2	Sensibilizzazione popolazione su tematiche ambientali e disseminazione del Piano	Molto alta	X	X	Non strutturale
CRE3	Attività didattiche e di coinvolgimento nelle scuole	Molto alta	X	X	Non strutturale

Questi presentati sono gli unici esempi italiani di piani di adattamento ai cambiamenti climatici elaborati a livello comunale/locale.

L'ESPERIENZA FRANCESE

L'altro Paese parte del Progetto ARTACLIM, la Francia, sta a sua volta affacciandosi all'adattamento ai cambiamenti climatici anche dal punto di vista pianificatorio. In maniera più composita e sistemica, l'approccio francese alla resilienza climatica ha già previsto una serie di passaggi fondamentali a partire dal livello nazionale fino al locale.

Il sistema francese alla pianificazione climatica prevede due livelli pianificatori:

1. Strategia regionale

Con la Legge Grenelle 2 (12 Luglio 2010), in ciascuna regione deve essere sviluppato uno "Schéma régional climat-air-énergie", in modo congiunto da Stato e Regione. Il suo scopo è quello di definire le linee guida e gli obiettivi regionali principali al fine di ridurre le emissioni di gas serra, controllare la domanda di energia, sviluppare fonti energetiche rinnovabili, promuovere la qualità dell'aria e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

2. Pianificazione locale

Con la Legge del 17 Agosto 2015 relativa alla transizione energetica per una "crescita verde":

- la Metropoli di Lione, le metropoli e gli altri organi intercomunali con oltre 20.000 abitanti devono redigere un "Piano per climat - air – énergie";
- tale Piano deve essere conforme con lo Schéma régional del clima de l'air et de l'énergie e, inoltre, deve tener conto ("prendre en compte") dello Schéma de cohérence territorial.

Il Piano a livello locale si configura come uno strumento operativo per il coordinamento della transizione energetica nel territorio, questi include:

A. una ricognizione dello stato di fatto;
B. una strategia territoriale;
C. un programma d'azione;
D. un meccanismo di monitoraggio e di valutazione.

A. Ricognizione dello stato di fatto

Fasi operative:

- stima delle emissioni territoriali di gas ad effetto serra e degli inquinanti atmosferici, comprensiva di un'analisi sulla potenzialità volte alla loro riduzione;
- stima del sequestro netto di biossido di carbonio e del suo potenziale sviluppo;
- analisi del consumo finale di energia da parte di un dato territorio;
- descrizione delle reti di distribuzione e di trasmissione dell'energia;
- stato di fatto della produzione di energia rinnovabile di un dato territorio;
- analisi della vulnerabilità territoriale rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici in corso.

B. Strategia territoriale

La strategia territoriale identifica le priorità e gli obiettivi della comunità, tenendo conto dei costi di una strategia volta all'azione e, al contempo, delle spese derivanti dalla possibile scelta dell'inattività.

C. Programma d'azione

Il programma d'azione definisce le azioni che devono essere attuate dalle autorità locali e dagli attori socio-economici, comprese quelle nel campo della comunicazione. La componente relativa al trasporto descrive le operazioni dedite allo sviluppo della mobilità sostenibile, a basse emissioni di carbonio e di inquinanti atmosferici.

D. Meccanismo di monitoraggio e di valutazione

Il meccanismo di monitoraggio e valutazione descrive gli indicatori da seguire per quanto riguarda gli obiettivi fissati e le azioni da intraprendere.

Il caso-studio di Grenoble

La città di Grenoble è dotata di un piano intercomunale di adattamento composto dai contributi dei singoli comuni. Tale piano metropolitano si pone degli obiettivi a breve, medio e lungo termine, sintetizzati negli elenchi puntati a seguire.

Entro il 2020:

- riduzione delle emissioni di gas serra del 35%;
- riduzione del consumo di energia pro-capite del 30%;
- raggiungimento della produzione di energia rinnovabile pari al 20% del consumo totale di energia;
- riduzione delle emissioni di PM10 del 40% e delle emissioni di NOx del 65%.

Entro il 2030:

- riduzione del 50% delle emissioni di gas serra;
- riduzione del consumo di energia pro-capite del 40%;
- raggiungimento della produzione di energia rinnovabile pari al 30% del consumo totale di energia.

Entro il 2050:

- raggiungimento del fattore 4 circa le emissioni di gas serra;
- abbattimento della metà del consumo energetico.

La città di Grenoble ha adottato un piano climatico locale nel 2005, il quale venne integrato nel 2012 a livello metropolitano al fine di includere anche lo studio sulla qualità dell'aria. Ciò ha permesso di rafforzare il suo impegno sviluppando un proprio piano d'azione in ambito energetico e climatico, composto da un insieme di azioni riassunte per specifici ambiti di interesse:

- pianificazione: riduzione del consumo di suolo e adattamento ai cambiamenti climatici;
- politiche abitative: miglioramento della qualità degli appartamenti;
- mobilità: sostenibile, con riguardo all'impronta carbonica pro-capite;

- consumo consapevole: riduzione generale dei consumi;
- una città efficiente: una città dotata di servizi municipali dinamici;
- una città inclusiva: coinvolgimento attivo della popolazione e dei partner cittadini.

Nell'ambito del contributo comunale al nuovo piano locale, i punti successivi sono esplicativi di questo impegno fattivo:

- conduzione di progetti dimostratori nell'ambito delle Zones d'aménagement concerté (ossia Territori dimostrativi della città in transizione), al fine di sperimentare nuove linee guida;
- coinvolgimento della cittadinanza.

L'area metropolitana "Grenoble" propone una serie di strategie al fine di raggiungere l'obiettivo di una metropoli a misura di "montagna", forte delle sue diversità. In tale ambito, nel cosiddetto **PLUI (Plan Local d'Urbanisme Intercommunal)** si contano 4 strategie specifiche:

- realizzare una metropoli policentrica di prossimità;
- rafforzare l'attrattiva economica;
- creare una mobilità di prossimità;
- creazione di un sistema infrastrutturale composto da reti verdi e blu.

Muovendosi in tale ambito, tali strategie comprendono ovviamente modalità di monitoraggio e valutazione. Esse comprendono linee guida per la pianificazione e la programmazione, anziché vere e proprie regole.

Nel Preambolo al cosiddetto OAP (Orientations d'Aménagement et de Programmation) intitolato "Qualité de l'Air" (Qualità dell'Aria), sono riportate le seguenti considerazioni:

"La presente OAP 'qualità dell'aria' si basa sugli articoli L.151-6 e L.151-7 del codice di pianificazione urbana. L'inquinamento atmosferico ha un impatto comprovato sulla salute umana. A Grenoble, due inquinanti dell'aria destano particolare preoccupazione: il particolato sospeso (PM2,5 e PM10) e il biossido di azoto (NO2). I livelli di questi inquinanti si presentano quali variabili a seconda delle aree: il centro dell'agglomerato e le aree di prossimità stradale tendono ad essere sovraesposte. Impegnata da diversi anni a ridurre le emissioni di inquinanti attraverso azioni sulla mobilità o sulla qualità degli edifici, la Città Metropolitana intende anche promuovere un modello di sviluppo urbano al fine di massimizzare la salute dei propri abitanti. Ridurre l'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico richiede non solo di agire 'alla fonte', limitando le emissioni inquinanti, ma anche di concepire una pianificazione urbana che protegga le persone dall'influenza dell'inquinamento atmosferico prodotto dalle grandi infrastrutture stradali.

Quanto sopra elencato è possibile, operando come a seguire:

- evitare la costruzione di abitazioni, o anche di strutture più sensibili, in alcune aree altamente esposte, in particolare in prossimità di autostrade, o incoraggiando la rimozione di edifici in rapporto con esse,
- favorire le forme di edifici che facilitino la dispersione degli inquinanti,
- ottimizzare la posizione delle prese d'aria utili alla ventilazione meccanica controllata.

Le Linee guida per la pianificazione e la programmazione della qualità dell'aria mirano a fornire linee guida per la pianificazione e la progettazione urbana al fine di limitare l'esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici urbani.

Due zone di prossimità ravvicinata con alte quote di esposizione all'inquinamento atmosferico

La mappa dell'inquinamento atmosferico (Carte Stratégique Air – Agglomération grenobloise, 2017), presentata nel rapporto introduttivo, evidenzia due settori principali di 'sovraesposizione' all'inquinamento atmosferico:

- il primo, situato in prossimità dell'autostrada A480 e della tangenziale sud (RN87), entrambe assi che compongono la tangenziale metropolitana;
- il secondo, lungo alcuni assi urbani strutturanti che servono diversi comuni del cuore metropolitano.

Questi settori si trovano in una situazione di potenziale superamento delle soglie normative relative ai livelli di inquinanti urbani, definiti nella Direttiva Europea 2008/50/CE. Essa è stata recepita nell'ordinamento nazionale con il decreto n° 2010-1250 del 21 ottobre 2010, relativo alla qualità dell'aria e il decreto del 21 ottobre 2010, sul monitoraggio della qualità dell'aria e le procedure di informazione pubblica (livello superiore al 90% della soglia regolamentare per almeno uno degli inquinanti urbani PM2,5, PM10 e NO2). L'OAP per la qualità dell'aria si applica a questi due settori come indicato nel documento grafico B3 'Piano di prevenzione dell'inquinamento'. La Città Metropolitana intende iniziare la riqualificazione delle sue autostrade urbane al fine di trasformare la A480 in una tranquilla superstrada urbana e la tangenziale sud in un viale urbano. A seconda del tasso di rinnovo della flotta veicolare che la Città Metropolitana desidera accelerare, la creazione di nuove costruzioni vicino a questi assi viaria potrà essere autorizzata quale parte delle operazioni di sviluppo generali e accompagnate da modalità progettuali volte ad una migliore protezione degli abitanti."

Successivamente, il Capitolo 1 "Indicazioni ai margini del Boulevard Peripherique Metropolitan" riporta altre delucidazioni in merito:

"Le immediate vicinanze della A480 e della tangenziale sud sono considerate aree ad alta esposizione all'inquinamento atmosferico. Esse sono delineate nel documento grafico B3 'Piano di prevenzione dell'inquinamento', intitolato 'Metropolitan Ring Road'. Questi settori si trovano in una situazione di potenziale superamento delle soglie regolamentari per i livelli di inquinanti urbani definiti nella Direttiva Europea 2008/50/CE (livello superiore al 90% della soglia regolatoria per almeno uno degli inquinanti urbani (PM2,5, PM10 e NO2).

Le operazioni di pianificazione e le costruzioni programmate all'interno dell'area 'Boulevard périphérique métropolitain' identificate nel grafico B3 'Piano di prevenzione dell'inquinamento', devono seguire le seguenti raccomandazioni:

1. Evitare la creazione di nuovi complessi sensibili, vale a dire edifici pubblici o privati che ospitino una popolazione sensibile o persone fisicamente vulnerabili, quali:

- Prima infanzia: asilo nido, asilo nido, casa d'infanzia,
- Scuole: scuole primarie, college, scuole superiori,
- Ospedali: cliniche e ospedali,

- Istituzioni per anziani: case di riposo, casa, MAPA (D),
- Istituzioni sociali: IME / IMA, casa per tutti, MJC ...
- Impianti sportivi all'aperto e al coperto: stadio, sala interna, ...

Se necessario, ogni nuovo complesso dovrà soddisfare le modalità di progettazione che consentono una migliore protezione degli utenti.

In particolare, questi dovrebbero essere attuati in modo tale da ridurre l'esposizione delle persone alle emissioni inquinanti atmosferiche:

- favorendo la rimozione dalla prossimità stradale degli spazi abitativi interni degli edifici e anche degli spazi abitativi esterni (ad esempio giardino pubblico),
- pianificando uno sviluppo che limiti il trasferimento di inquinanti dall'infrastruttura all'area di pianificazione pertinente (ad esempio edifici schermanti),
- Progettando uno scenario paesaggistico che limiti l'accesso e l'uso degli spazi situati più vicino alla strada,

2. Allo stesso modo, è consigliabile evitare la creazione di abitazioni nello spazio definito come 'Boulevard periferico urbano'. Come parte del progetto complessivo, le operazioni abitative possono essere autorizzate non appena accompagnate da modalità progettuali che consentano una migliore protezione degli abitanti. In particolare, dovrebbero essere attuati in modo tale da ridurre l'esposizione delle persone alle emissioni inquinanti atmosferiche:

- favorendo la rimozione dalla strada degli spazi abitativi interni degli edifici e anche degli spazi abitativi esterni (ad esempio giardino pubblico),
- pianificando uno sviluppo che limiti il trasferimento di inquinanti dall'infrastruttura all'area di pianificazione pertinente (ad esempio edifici schermanti),
- progettando un approccio paesaggistico che limiti l'accesso e l'uso degli spazi situati più vicino alla sede stradale,

3. Gli edifici prossimi a questi sistemi viari dovrebbero adottare prese d'aria posizionate sul lato meno esposto agli inquinanti (di solito sul lato opposto alle corsie di traffico e tenendo conto di qualsiasi altra fonte di inquinamento)."

Infine, il Capitolo 2 "Les Orientations aux abords des axes urbains structurants" (Orientamenti attorno agli assi urbani strutturanti) riporta ulteriori delucidazioni in merito:

"Alcuni assi urbani strutturanti sono considerati quali importanti per l'esposizione all'inquinamento atmosferico. Sono delineati nel documento grafico B3 'Piano di prevenzione dell'inquinamento', intitolato 'Strutturare gli assi urbani'. Questi assi non sono soggetti agli stessi problemi urbani di quelli del settore 'Boulevard périphérique métropolitain', poiché costituiscono assi integrati nei tessuti urbani esistenti nel cuore della città. La loro differenza è dovuta alla presenza delle facciate di edifici che partecipano alla struttura urbana e che, di fatto, costituiscono un limite per gli inquinanti: queste strade formano spesso corridoi che trattengono l'inquinamento atmosferico. I livelli di inquinanti (PM2,5, PM10 e NO2) lungo questi assi raggiungono anche il 90% della soglia definita dalla Direttiva Europea 2008/50/CE. Tuttavia, è difficile evitare la costruzione di una destinazione d'uso misto che integri alloggi e istituzioni, potenzialmente sensibili, lungo questi assi urbani nel centro cittadino. La

preparazione delle operazioni dovrà, pertanto, evitare l'esposizione delle genti mediante un progetto adeguato.

L'organizzazione urbana e le forme architettoniche possono contribuire a ridurre l'esposizione della popolazione all'aria inquinata. I sostenitori del progetto devono, quindi, cercare di promuovere, nella progettazione delle operazioni, una morfologia urbana aperta che consenta la circolazione dei flussi d'aria e la dispersione di inquinanti.

Le operazioni di sviluppo immobiliare e le costruzioni previste lungo gli 'Assi urbani strutturali' identificati nel piano grafico 'Qualità dell'aria OAP', devono seguire le seguenti raccomandazioni:

A. Evitare la creazione di strade 'canyon' (configurazioni che favoriscono l'accumulo di inquinanti) fornendo spazi di circolazione dell'aria tra gli edifici. Inoltre, nelle operazioni progettuali e nelle costruzioni, il progetto sarà istruito in modo tale da favorire la dispersione di inquinanti, adoperando altezze lineari differenziate e cortine discontinue;
B. Qualora la configurazione planimetrica lo consenta e senza interrompere la pianificazione urbana esistente, il progetto deve favorire il rientro delle costruzioni in relazione alla strada;
C. I complessi abitativi sensibili (definiti al § 1.1) creati nell'ambito di operazioni o costruzioni immobiliari devono essere il più lontano possibile da fonti inquinanti (di solito derivanti dal traffico stradale) al fine di limitare l'esposizione delle persone;
D. Gli edifici prospicenti a queste corsie devono prevedere che le prese per i ricambi d'aria siano posizionate sul lato meno esposto dell'edificio (generalmente sul lato opposto rispetto alle corsie veicolari e tenendo conto di qualsiasi altre fonte inquinante).

Tali requisiti, esposti nel presente OAP, devono essere compatibili e integrabili con altri fattori che influiscano sulla progettazione, quali l'ambiente (ad esempio l'esposizione favorevole all'energia solare passiva), il contesto urbano (rispetto per il tessuto urbano), il patrimonio o il paesaggio (integrazione paesaggistica degli edifici)."

L'ESPERIENZA NELLE REGIONI ALPINE

Le aree interessante dal progetto ARTACLIM e soprattutto l'area in cui insiste il territorio della Città Metropolitana di Torino, è prevalentemente montano-alpino. Alla luce di questo fatto, si è ritenuto rilevante ricercare e analizzare le possibili Best practices sull'adattamento ai cambiamenti climatici nella Regione Alpina (indicativamente compresa nel territorio EUSALP- Alpine Convention, come si vede nell'immagine sotto riportata).

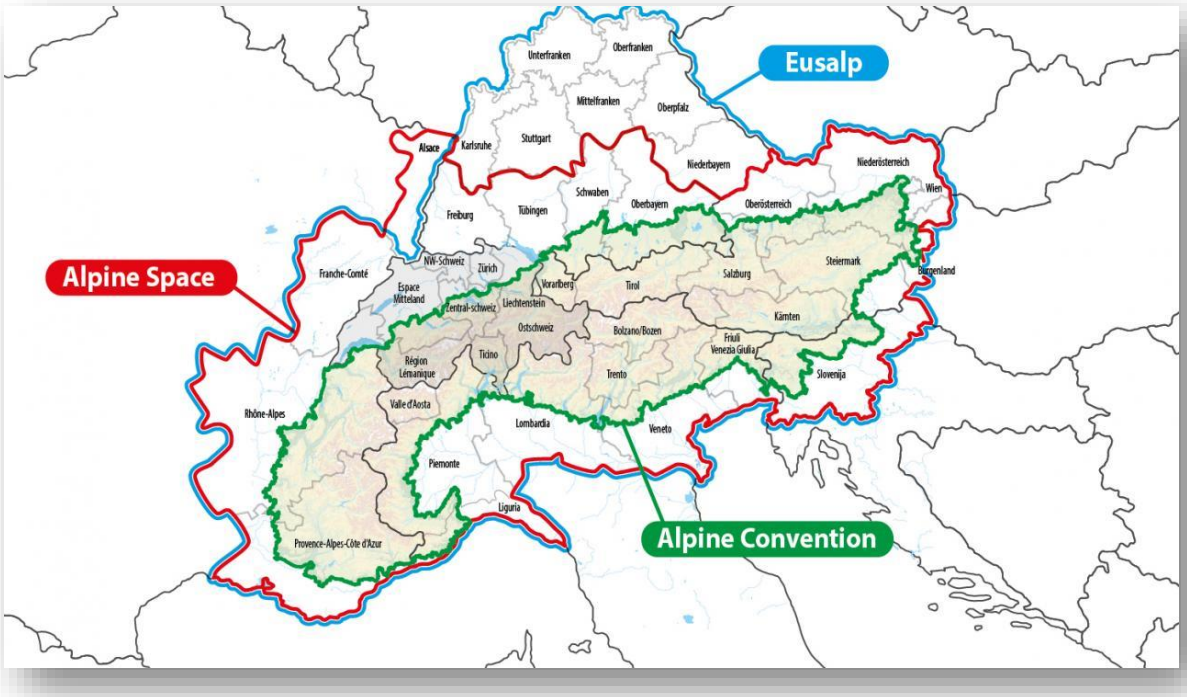


Figura 3 – Territori delle Regione Alpina suddivisi per Iniziativa: Eusalp, Alpine Space e Alpine Convention (www.alpine-region.eu)

Il progetto AdaPT Mont-Blanc

Le aree montane sono particolarmente vulnerabili ai cambiamenti climatici. Secondo le proiezioni, gli impatti di tali trasformazioni saranno ancora più intensi nei prossimi decenni sui sistemi montani, già di per sé vulnerabili a una vasta gamma di rischi naturali, pressioni antropiche e ambientali. A fianco delle misure di mitigazione, volte a ridurre le emissioni, sono necessarie strategie e azioni di adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici volte alla riduzione delle conseguenze avverse, future e già in atto, e allo sfruttamento delle opportunità indotte dai mutamenti del clima. Mentre le misure di mitigazione sono spesso coordinate a livello nazionale ed internazionale, quelle di adattamento rispondono a problemi locali e fortemente legati al territorio, alla cultura e al grado di sviluppo economico.

A livello europeo e nazionale diverse iniziative si sono concretizzate, a partire dal 2013, con l'adozione della Strategia europea di Adattamento al Cambiamento Climatico e, nel 2015, con la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC). Questi documenti indicano la necessità di adottare approcci intersettoriali nella definizione di mirate strategie di adattamento. In questo contesto, la pianificazione territoriale può svolgere un ruolo importante tanto nella riduzione della vulnerabilità e nell'aumento della resilienza del territorio quanto nell'assicurare uno sviluppo sostenibile "a prova di clima" nelle regioni montane I cambiamenti climatici travalicano i confini geografici e richiedono un approccio globale per affrontare le criticità e trovare risposte comuni. Consapevoli di questa sfida, le collettività regionali e locali della regione del Monte Bianco si sono riunite nel progetto AdaPT Mont-Blanc, con l'obiettivo di integrare l'adattamento ai cambiamenti climatici negli strumenti di pianificazione del territorio dell'Espace Mont-Blanc, intesa quale regione pilota dell'ambiente montano transfrontaliero.

AdaPT Mont-Blanc è un progetto strategico dell'Espace Mont-Blanc, un'iniziativa di cooperazione transfrontaliera che riunisce Savoie, Haute-Savoie, Valle d'Aosta e Valais, impegnati nella protezione e valorizzazione di un territorio simbolo, e rientra tra le priorità definite dalla stratégie d'avénir du Massif du Mont-Blanc. È finanziato nell'ambito del Programma europeo di cooperazione territoriale Alcotra Italia-Francia 2014-2020. L'obiettivo generale del progetto è sviluppare strumenti di pianificazione e gestione territoriale per l'adattamento ai cambiamenti climatici che possano essere integrati e adottati dalle istituzioni pubbliche dell'Espace Mont-Blanc ai diversi livelli (locale, regionale), attraverso un percorso partecipato ed un approccio intersettoriale

Questo progetto, iniziato nell'agosto 2017 e ancora in corso, intende sviluppare strumenti di pianificazione e gestione territoriale per l'adattamento ai cambiamenti climatici che possano essere integrati e adottati dalle istituzioni pubbliche ai diversi livelli (locale, regionale) attraverso un percorso partecipato, un approccio intersettoriale e transfrontaliero. Come noto, infatti, i cambiamenti climatici travalicano i confini geografici e richiedono un approccio globale per affrontare le criticità e trovare risposte comuni. Consapevoli di questa sfida, le collettività regionali e locali della regione del Monte Bianco si sono riunite nel progetto AdaPT Mont-Blanc, con l'obiettivo di integrare l'adattamento ai cambiamenti climatici negli strumenti di pianificazione del territorio dell'Espace Mont-Blanc, intesa quale regione pilota dell'ambiente montano transfrontaliero.



L'azione del progetto si concentra, in particolare, sulle aree montane, particolarmente vulnerabili ai cambiamenti climatici e, secondo le proiezioni, con impatti sul territorio che saranno sempre più intensi nei prossimi decenni. In risposta a queste minacce, a fianco delle misure di mitigazione volte a ridurre le emissioni, sono necessarie strategie e azioni di adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici volte alla riduzione delle conseguenze avverse, future e già in atto, e allo sfruttamento delle opportunità indotte dai mutamenti del clima.

In questo contesto, la pianificazione territoriale può svolgere un ruolo importante tanto nella riduzione della vulnerabilità e nell'aumento della resilienza del territorio quanto nell'assicurare uno sviluppo sostenibile "a prova di clima" nelle regioni montane.

Attività previste

A. Comunicazione e processo partecipativo

1. Piano di comunicazione, attuato anche attraverso il web e i social network; disseminazione dei risultati sugli scenari dei cambiamenti climatici in ambito scientifico internazionale; azioni divulgative e di sensibilizzazione rivolte alla popolazione (cafés citoyens).
2. Attuazione di un percorso partecipativo (world café, rencontre transfrontaliera e atelier tematici transfrontalieri) con coinvolgimento delle istituzioni pubbliche e dei portatori di interesse locali con l'obiettivo di indirizzare le attività tecniche del progetto in funzione delle esigenze concrete del territorio e riflettere congiuntamente sulle soluzioni per l'adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici.

B. Conoscenza degli impatti dei CC ai fini della pianificazione territoriale

- Miglioramento delle conoscenze dell'effetto del riscaldamento globale sugli ambienti di montagna attraverso:
  - l'analisi e lo studio degli scenari di impatto, anche su base cartografica, quale ausilio alla pianificazione territoriale
  - lo sviluppo dell'Osservatorio del Monte Bianco (OMB) come strumento di supporto per la pianificazione e "termometro" del cambiamento climatico

C. Strumenti funzionali alla pianificazione (territoriale e di settore) e formazione

- Definizione di strumenti e azioni locali di adattamento attraverso:
  - un'attività di raccolta e analisi di buone pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici, nell'ottica di una loro replicazione / trasferibilità sul territorio alpino
  - lo sviluppo di nuovi strumenti e azioni di pianificazione territoriale che consentano di tenere conto dei cambiamenti climatici a livello regionale e comunale
  - attuazione di quattro test pilota su tematiche specifiche quali: l'urbanistica, l'edilizia sostenibile, i comprensori sciistici e l'alpinismo.
- Formazione sulla cultura dell'adattamento ai cambiamenti climatici rivolta agli amministratori pubblici, ai tecnici comunali e ai professionisti del settore

La Convenzione delle Alpi

La Convenzione delle Alpi è un trattato internazionale sottoscritto da Austria, Francia, Germania, Italia, Liechtenstein, Principato di Monaco, Slovenia, Svizzera e dall'Unione Europea nel 1991. I paesi sottoscrittori hanno successivamente ratificato 10 trattati tematici, definiti protocolli attuativi e 2 dichiarazioni politiche.

I lavori delle parti contraenti sono seguiti con attenzione da un rilevante numero di osservatori ufficiali che partecipano ai lavori degli organi della Convenzione delle Alpi. Il lavoro della Convenzione delle

Alpi è diviso tra diversi organi. Ciascuno di essi è responsabile di un aspetto specifico della Convenzione e, tutti insieme, contribuiscono alla sua attuazione. L'organo supremo della Convenzione delle Alpi è la Conferenza delle Parti contraenti, chiamata anche Conferenza delle Alpi. I Ministri responsabili delle Parti contraenti ed i loro delegati si riuniscono di norma ogni due anni. Le loro riunioni sono presiedute dalla Parte contraente che esercita la Presidenza della Convenzione. In qualità di organo politico e decisionale, la Conferenza delle Alpi discute gli obiettivi della Convenzione delle Alpi e ne determina le misure politiche per l'attuazione. Il Comitato permanente della Conferenza delle Alpi è l'organo esecutivo che si riunisce di norma due volte all'anno. Il Comitato permanente è composto da alti delegati delle Parti contraenti. Rappresentanti di altre istituzioni e ONG partecipano alle riunioni del Comitato permanente in qualità di Osservatori. Nel 2002 la Conferenza delle Alpi ha istituito il Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi. In qualità di braccio operativo della Convenzione, i suoi compiti principali consistono nel fornire supporto amministrativo e tecnico per l'attuazione della Convenzione e dei suoi Protocolli, nel gestirne le pubbliche relazioni, nel sostenere la ricerca e l'informazione scientifica sulle Alpi tramite il Sistema di Osservazione e Informazione sulle Alpi (SOIA). Il Segretariato Permanente ha sede a Innsbruck e una sede distaccata a Bolzano, ed è coordinato da un/una Segretario/a Generale. I Gruppi di lavoro tematici (gruppi di lavoro e comitati consultivi) sono presieduti da una presidenza (la presidenza può essere condivisa anche tra due della Parti contraenti) e si compongono da esperti nominati dalle Parti contraenti. I Gruppi di lavoro operano di norma nell'ambito di mandati biennali e possono contare sulla partecipazione attiva delle organizzazioni con status di osservatori.

L'obbiettivo primario della Convenzione è promuovere la cooperazione al fine di garantire uno sviluppo equilibrato e sostenibile, tenendo conto degli interessi della popolazione e considerando la regione alpina come un unico territorio. La valorizzazione del patrimonio comune delle Alpi e la sua conservazione per le future generazioni vanno raggiunte tramite la cooperazione transnazionale tra i Paesi alpini, le amministrazioni territoriali e le autorità locali, coinvolgendo la comunità scientifica, il settore privato e i cittadini.

La legge italiana di ratifica n. 403/1999 affida al Ministero dell'Ambiente il ruolo di attuatore della Convenzione, in accordo con le Regioni e gli altri Ministeri interessati attraverso la Consulta Stato Regioni dell'arco alpino. Il Ministero partecipa alle sedute del Comitato Permanente, che è l'organo esecutivo della Convenzione, alle riunioni dei Gruppi di Lavoro tematici e alla Conferenza delle parti contraenti (detta CoP delle Alpi).

L'Italia ha detenuto la Presidenza della Convenzione delle Alpi per due mandati, nei bienni 2001-2002 e 2013-2014. In quest'ultimo periodo il programma della presidenza è stato concertato e implementato, con i principali attori territoriali di parte italiana, sulla base di un protocollo di intesa sottoscritto il 15 novembre 2012. Tale programma ha trovato attuazione su impulso del Ministero dell'Ambiente per favorire lo sviluppo socioeconomico incentrato sul capitale naturale e culturale della regione alpina. Durante la presidenza italiana il territorio alpino nazionale ha avuto un ruolo di primo piano nella gestione delle attività, anche ospitando le delegazioni internazionali e le riunioni di lavoro degli organi della Convenzione. I risultati del biennio di presidenza italiana 2013-2014, contenuti nel verbale della XIII Conferenza delle Alpi di Torino del 21 novembre 2014, vedono attualmente la delegazione italiana impegnata nella attuazione degli obiettivi adottati dalle parti.

Studi e Linee guida

Sono stati esaminati due importanti documenti: Le “Linee guida per l’adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale nelle Alpi” e il “Sistema alpino di obiettivi per il clima 2050, adottato dalla XV Conferenza delle Alpi”. Entrambi editi nel 2016 dal Ministero dell’Ambiente Italiano e Ministero federale di sostenibilità e turismo austriaco, sempre sotto l’egida della Convenzione delle Alpi, affrontano le tematiche di adattamento dal punto di vista pianificatorio e sono molto utili alla causa di questo progetto.

Il primo documento (Linee guida) è stato promosso dall’Italia durante la Presidenza della Convenzione delle Alpi nel 2013-2014 allo scopo di fornire un orientamento alle amministrazioni locali e ai privati che si confrontano con l’adattamento ai cambiamenti climatici e offrire un contributo al dibattito globale sui cambiamenti climatici in vista della UNFCCC COP21 di Parigi. Le Linee guida per l’adattamento locale ai cambiamenti climatici nelle Alpi sono state redatte sulla base dell’analisi degli impatti climatici e prendendo atto della richiesta delle amministrazioni regionali delle Alpi - con un approccio orientato alla pratica. Le Alpi, una catena montuosa che l’Italia condivide con altri sette Paesi europei, sono un ecosistema fragile, esposto a notevoli rischi climatici e caratterizzato da una grande diversità, per questo richiedono politiche condivise in cui la pianificazione e il governo del territorio giocano un ruolo centrale. È noto che l’esperienza in materia di politiche di sviluppo sostenibile nelle Alpi sia stata apprezzata ben oltre il territorio alpino e altre regioni del mondo abbiano mostrato particolare interesse per questa esperienza da diversi anni. La conoscenza, l’esperienza e le buone pratiche sviluppate nelle Alpi hanno ispirato altri accordi internazionali per la Montagna, come la Convenzione dei Carpazi, che è stata sostenuta dalla Convenzione delle Alpi fin dalla sua nascita, e la Mountain Partnership.

Le Linee guida, a partire da framework introduttivi normativi e su metodologie di adattamento, inquadrano le vulnerabilità e rischi principali del territorio alpino suddividendoli per settore di attività (simile al progetto ARTACLIM), poi pianificano l’adattamento attraverso l’identificazione e la selezione di opzioni di adattamento tramite un’analisi costi-benefici e la fattibilità (definendo priorità di intervento). Di conseguenza inseriscono la governance multilivello per attuare le strategie, che è un pezzo necessario del puzzle complesso per l’efficacia delle strategie, infine pone l’attenzione sull’attuazione delle misure a livello locale. Concludono con l’importanza del monitoraggio tramite un sistema di valutazione basato su indicatori multicriteri. Infine il capitolo finale delle linee guida descrive i fattori chiave per assicurare il successo delle strategie di adattamento a livello locale nelle Alpi (integrazione delle azioni, partecipazione della popolazione, comunicazione, cooperazione transfrontaliera e finanziamento).

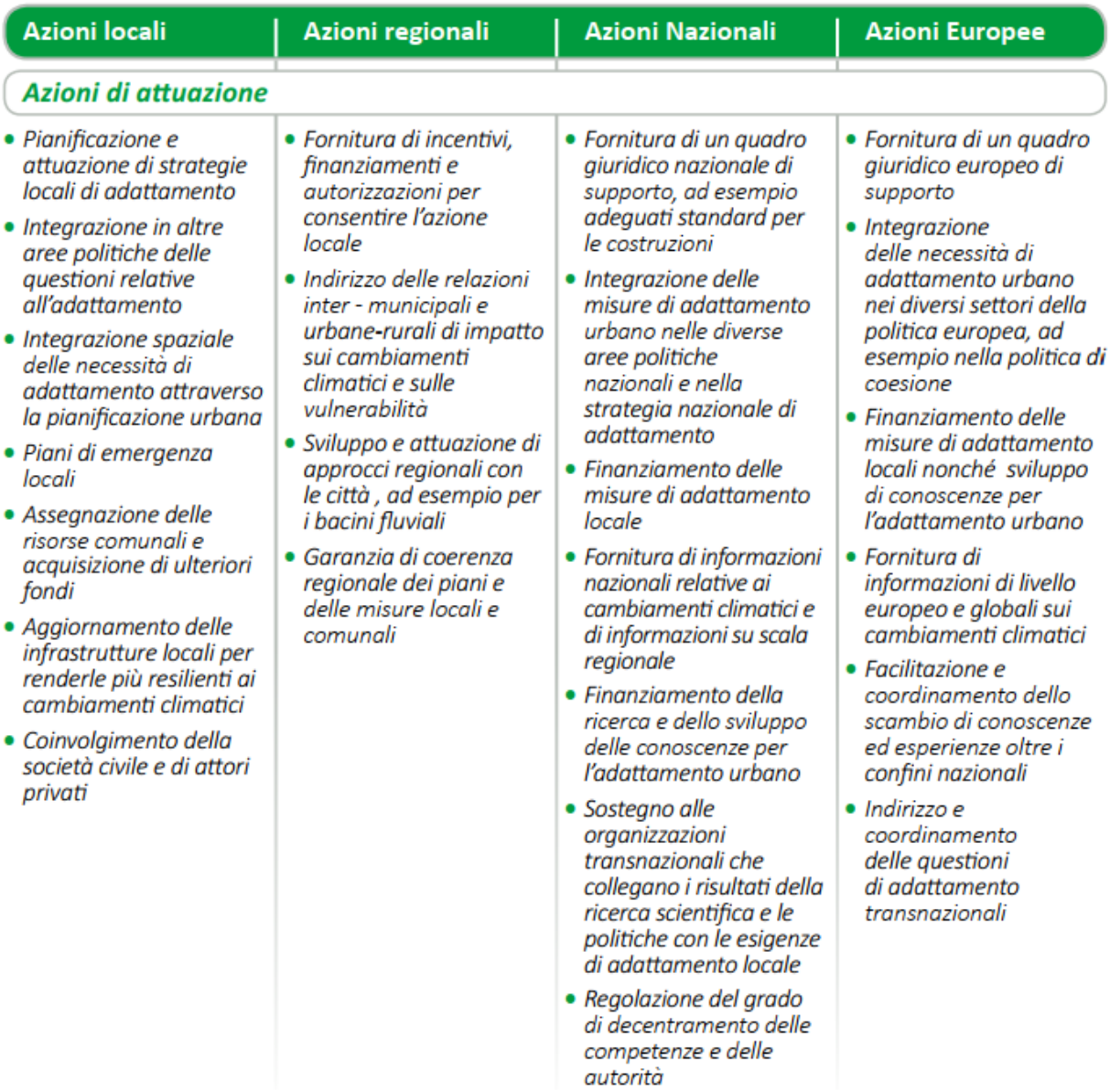


Figura 4 – Tipologia di Azioni per l'adattamento climatico secondo le Linee Guida della Convezione delle Alpi (2016).

Il secondo documento analizzato invece tratta del "Sistema alpino degli obiettivi per il clima". È meno dettagliato delle linee guida ma presenta un approccio molto interessante per la definizione di un set di strategie.

Nelle Alpi i cambiamenti climatici hanno un andamento più rapido rispetto alle zone pianeggianti e influiscono sulle condizioni di vita di 14 milioni di abitanti, di 30 000 specie animali e di 13 000 specie vegetali. L'impatto dei cambiamenti climatici varia da un luogo all'altro dell'arco alpino, ma non si arresta ai confini amministrativi. Occorre quindi una cooperazione intersettoriale in tutto il territorio che ne consenta la mitigazione e l'adattamento ai suoi effetti.

A tale scopo, i Ministri degli otto Paesi alpini della Convenzione delle Alpi e l'Unione Europea hanno adottato nel 2006 una Dichiarazione sui cambiamenti climatici e nel 2009 il Piano d'azione sul cambiamento climatico nelle Alpi, cui hanno fatto seguito in molti Gruppi di lavoro tematici una serie di attività rilevanti sul piano climatico, che hanno condotto alla creazione di linee guida alpine nel campo della gestione delle risorse idriche (compresa l'energia idroelettrica), dei pericoli naturali, dell'adattamento a livello locale, ecc. In anni più recenti, è stata affermata la visione "Alpi rinnovabili" (2014) ed è stata approvata la Sesta relazione sullo stato delle Alpi dal titolo "Green economy nella regione alpina" (2016).

Nel 2016 la XIV Conferenza delle Alpi ha posto l'obiettivo "Adottare misure per il contrasto ai cambiamenti climatici" tra le sei priorità del Piano di lavoro pluriennale (MAP) per il periodo 2017-2022, e ha deciso di istituire "un comitato consultivo sul clima alpino allo scopo di accorpare le iniziative e i contributi esistenti in materia di cambiamenti climatici e di presentare proposte per un sistema di obiettivi concreti della Convenzione delle Alpi ai fini di un impatto climatico zero nella regione alpina, in conformità con gli obiettivi europei e internazionali".

Il Comitato consultivo sul clima alpino, composto da rappresentanti di tutti gli Stati alpini e da molti Osservatori della Convenzione delle Alpi, ha operato per oltre due anni con una modalità collegiale e altamente partecipativa, coinvolgendo attivamente i Gruppi di lavoro tematici della Convenzione delle Alpi. Come prima mossa, il Comitato ha sviluppato un inventario completo (Stock-taking report 2017, aggiornato nel febbraio 2019), che identifica oltre cento attività relative al clima, recenti o in corso, da parte degli organi della Convenzione delle Alpi (Gruppi di lavoro tematici, Segretariato permanente), delle Parti contraenti (rilevanti su tutta l'area alpina o con un elevato potenziale di trasferibilità) e degli Osservatori. La relazione contiene un'analisi dell'attuale focus delle attività e le prime raccomandazioni relative a interventi futuri della Convenzione delle Alpi.

Per la progettazione del Sistema alpino di obiettivi per il clima, il Comitato consultivo sul clima alpino si è concentrato su obiettivi soft, ma verificabili per l'orizzonte 2050, con l'intento di aumentare il valore aggiunto della cooperazione alpina. Il documento analizzato, sottoposto all'approvazione della XV Conferenza delle Alpi dell'aprile 2019, delinea le proposte di una struttura complessiva per il Sistema di obiettivi per il clima della Convenzione delle Alpi; identifica quattro principi generali che guidano il processo, mentre gli obiettivi strategici complessivi sono definiti e resi operativi mediante obiettivi climatici settoriali nella parte intermedia. Gli aspetti legati alla comunicazione, riconosciuti come un pilastro del sistema, sono sviluppati nella sezione seguente. Infine, il capitolo finale fornisce delle raccomandazioni per l'attuazione del Sistema alpino di obiettivi per il clima.

Si riporta lo schema di Sintesi del futuro Sistema alpino di obiettivi per il clima 2050.

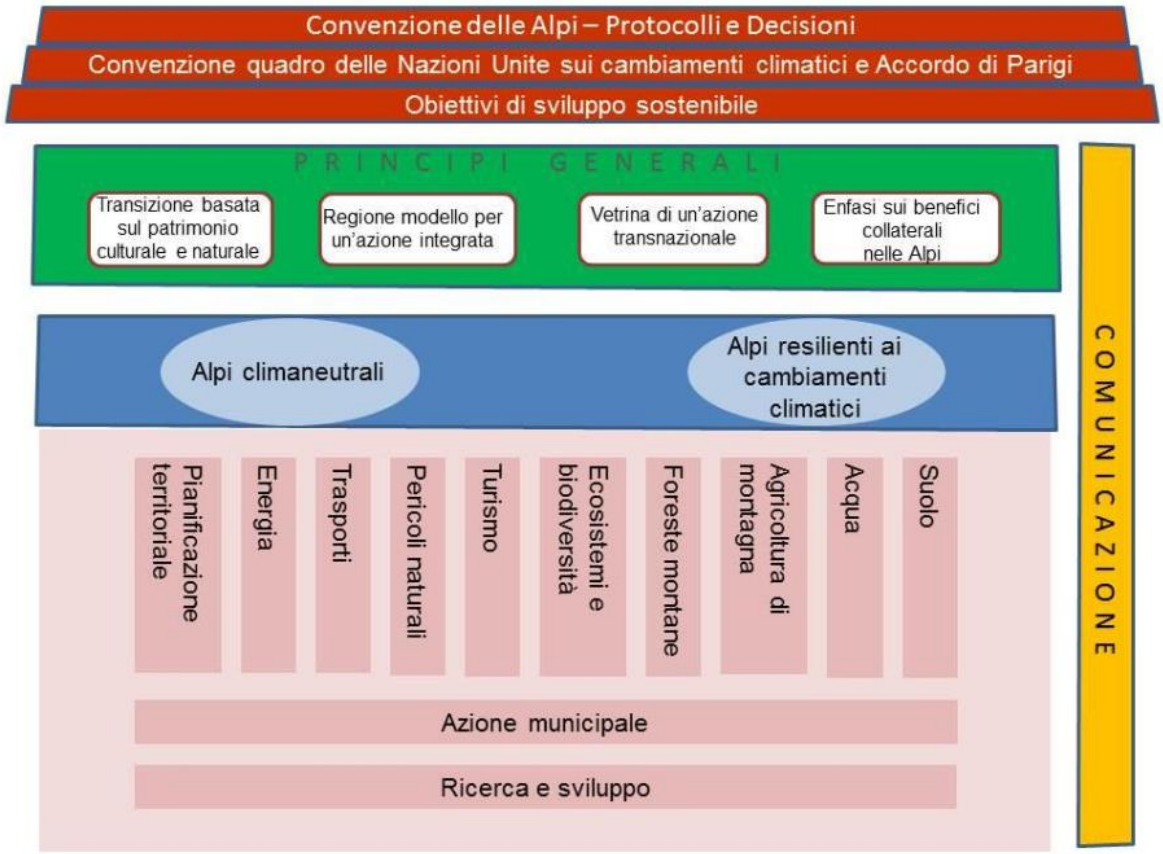


Figura 5 – Schema di sintesi del Sistema alpino di obiettivi per il clima al 2050

Il valore aggiunto del Sistema alpino di obiettivi per il clima per quanto riguarda gli obiettivi nazionali e
internazionali risiede nelle caratteristiche specifiche del territorio alpino e nell'esperienza della Convenzione delle Alpi. Gli approcci cooperativi basati su una governance multilivello e sul coinvolgimento degli stakeholder rivestono un ruolo importante per la Convenzione delle Alpi, le cui attività sono focalizzate sullo sviluppo di strategie e azioni comuni all'intero arco alpino che coinvolgono tutti gli Stati alpini e gli Osservatori. I fondamenti giuridici e le attività della Convenzione delle Alpi hanno una portata trasversale e coprono la maggior parte dei temi di particolare rilevanza per l'area alpina. L'ampio campo d'azione consente l'efficace attuazione di attività di integrazione degli aspetti climatici. L'area alpina si basa inoltre su modelli sociali, culturali ed economici specifici che comprendono la manutenzione del paesaggio e del patrimonio culturale, oltre ad approcci innovativi. Questa cultura rappresenta un fondamento utile per trovare soluzioni a varie sfide nelle Alpi. Inoltre, le
popolazioni alpine, che dispongono di uno spazio limitato per gli insediamenti e le attività economiche, hanno storicamente sviluppato modelli insediativi e agricoli specifici, adatti alla complessità dell'ambiente alpino. L'inventario ha evidenziato il fatto che spesso proprio queste strutture insediative
definiscono lo specifico carattere alpino delle attività comuni a livello della Convenzione. Infine, alla

luce della sensibilità dell'ambiente e delle caratteristiche meteorologiche e topografiche, le Alpi sono altamente esposte ai cambiamenti climatici, un'esposizione che ha anche ripercussioni sulla salute, in ragione della formazione e del trasporto di inquinanti dell'aria. Esiste quindi una pressante esigenza di soluzioni specifiche di adattamento ai cambiamenti climatici e di un miglioramento della resilienza della regione alpina.

QUATTRO PRINCIPI GENERALI

Transizione basata sul patrimonio culturale e naturale	La transizione verso una società e un'economia a impatto zero sul clima richiede una vasta applicazione di tecnologie e approcci innovativi che nelle Alpi devono rispecchiare le esigenze della popolazione locale, fortemente radicata nel proprio ambiente culturale e naturale. Inoltre, occorre considerare le caratteristiche ambientali specifiche del territorio alpino. Grazie a soluzioni innovative si costruirà quindi un ponte tra queste due sfide, con soluzioni specifiche a favore dell'efficienza energetica negli edifici storici e con il consolidamento dei cicli economici regionali, locali, ecc.
Regione modello per un'azione integrata	La Convenzione delle Alpi ha affermato la propria volontà di dare un forte contributo all'attuazione dell'Accordo di Parigi. Allo stesso tempo, i cambiamenti climatici esercitano effetti sproporzionati sulle Alpi che hanno quindi un elevato bisogno di soluzioni intelligenti di adattamento. Di conseguenza la Convenzione delle Alpi mira a fare delle Alpi una regione modello per l'integrazione di approcci finalizzati sia alla mitigazione sia all'adattamento e a massimizzare i benefici collaterali offerti da entrambi questi aspetti.
Vetrina di un'azione transnazionale	Molte attività di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici richiedono un'azione transnazionale a livello della Convenzione delle Alpi, per evitare sovrapposizioni indesiderate tra approcci nazionali e/o regionali divergenti, per creare un maggiore impatto nell'intera area alpina e dare maggiore visibilità alla dimensione transnazionale dei problemi e delle soluzioni. Mentre l'esigenza di un'azione a livello alpino è rilevante anche in altri campi, la lotta ai cambiamenti climatici presenta una complessità peculiare dovuta al suo carattere trasversale e multilivello. La Convenzione delle Alpi procederà mettendo in mostra gli interventi congiunti che coinvolgono stakeholder pubblici e privati, al fine di evitare che le misure di mitigazione e/o adattamento restino bloccate nella "fase di attuazione".
Enfasi sui benefici collaterali nelle Alpi	Le attività di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici saranno concepite in modo da generare benefici collaterali con le politiche settoriali e altri temi trasversali, quali ad esempio il cambiamento demografico. Un esame sistematico dei benefici collaterali di ciascuna azione di mitigazione e di adattamento, ad esempio per i problemi sanitari e socioeconomici, nonché lo sviluppo di strutture insediative adatte migliorerà il livello di accettazione di tali attività e supporterà la transizione verso una società resiliente ai cambiamenti climatici.

Figura 6 – Principi generali del Sistema alpino di obiettivi per il clima al 2050

La Convenzione delle Alpi ha definito in passato finalità e visioni specifiche, riportate nelle decisioni formali della Conferenza delle Alpi, le quali pongono in risalto la necessità di raggiungere entrambi gli obiettivi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Tali finalità e visioni fungono da base per il livello strategico del Sistema alpino di obiettivi per il clima e sono confluite in due obiettivi strategici complementari e onnicomprensivi.

DUE OBIETTIVI STRATEGICI

Alpi climaneutrali	Entro il 2050 le Alpi ridurranno le emissioni di gas serra, in linea con gli obiettivi scientifici. Gli Stati alpini, che rappresentano una regione ricca nel cuore dell'Europa, seppure particolarmente sensibile all'aumento delle temperature, sono chiamati ad attuare misure nel campo dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili, nonché a sviluppare un'economia a impatto zero sul clima. Un'azione congiunta a livello della Convenzione delle Alpi aggiungerà valore agli approcci nazionali e regionali. Tale visione comprende approcci innovativi in termini di stili di vita e di modelli di consumo e fa riferimento all'introduzione di un approccio più sostenibile in tutti i settori economici, e nelle attività private.
Alpi resilienti ai cambiamenti climatici	La sensibilità ai cambiamenti climatici e i loro effetti devono essere inseriti in processi decisionali di lungo periodo, al fine di ridurre al minimo gli effetti negativi sugli ecosistemi, sulle comunità e sull'economia locale e regionale, e di trasformare le sfide in potenziali benefici. In questa visione, le Alpi adottano un approccio proattivo e olistico, concentrandosi su interventi di adattamento soft e green, anziché su misure infrastrutturali di carattere difensivo. Gli interventi soft, focalizzati sulla sensibilizzazione e sul miglioramento delle capacità di adattamento a tutti i livelli, consentono lo sviluppo di approcci intelligenti e flessibili, in linea con altri processi di pianificazione e sviluppo. Ad esempio, le regioni turistiche rispecchiano gli aspetti dei nuovi stili di vita e della nuova domanda, integrando nel contempo nel processo di pianificazione i problemi di adattamento ai cambiamenti climatici. Le misure ecologiche di adattamento si concentrano sulla biodiversità, sugli approcci basati sull'ecosistema e sulle infrastrutture verdi; sono quindi in linea con il forte impegno verso l'ambiente alpino.

Figura 7 – Obiettivi strategici complessivi del Sistema alpino di obiettivi per il clima al 2050

Raccomandazioni finali.

Il Sistema alpino di obiettivi per il clima presenta una visione delle Alpi climaneutrali e resilienti ai cambiamenti climatici nel 2050. Per raggiungere gli obiettivi saranno necessarie misure e attività ambiziose a tutti i livelli. Il Comitato consultivo sul clima raccomanda l'adozione delle seguenti iniziative al fine di contribuire a una rigorosa applicazione del Sistema alpino di obiettivi per il clima e di fare delle Alpi una regione modello.

1. ATTUAZIONE COMPLESSIVA – Obiettivi ambiziosi richiedono azioni ambiziose Un'efficace attuazione del Sistema alpino di obiettivi per il clima sarà possibile solo se tutti gli Stati alpini intensificano la loro collaborazione e attribuiscono una chiara priorità al sistema di obiettivi.	
Priorità agli interventi coordinati a livello alpino nell'ambito delle azioni nazionali / relative ai cambiamenti climatici	I Paesi alpini, nell'ambito dei rispettivi progetti nazionali e regionali, attribuiranno una priorità elevata alle azioni da attuarsi congiuntamente ad altri e in tutto l'arco alpino. Solo un approccio comune con strategie armonizzate aprirà la strada a una piena decarbonizzazione dell'area alpina e a un effettivo adattamento ai cambiamenti climatici. Il Comitato consultivo sul clima proporrà misure di attuazione che tengano conto di questa priorità.
Integrazione di misure di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici in tutte le attività (climate proofing)	Il Comitato consultivo sul clima collabora con tutti i Gruppi tematici della Convenzione delle Alpi allo scopo di garantire che i rispettivi nuovi mandati siano "a prova di clima", tengano cioè conto della mitigazione e dell' adattamento ai cambiamenti climatici in ogni attività prevista dal mandato. L'attuazione del sistema di obiettivi sarà possibile solo se saranno pienamente sfruttati i benefici collaterali e le sinergie con altri campi d'azione.
Avvio di iniziative pilota	Il Comitato consultivo sul clima darà il via all'attuazione di iniziative pilota, considerate un'opportunità cruciale per la Convenzione delle Alpi di aumentare la propria visibilità nell'ambito della politica climatica e di lavorare efficacemente all'implementazione del sistema di obiettivi. I Paesi alpini e/o gli stakeholder potranno avanzare proposte specifiche. Per ogni iniziativa pilota occorrerà definire le rispettive responsabilità.
Mobilitazione di risorse	Il forte impegno a favore dell'attuazione del Sistema alpino di obiettivi per il clima dovrà trovare riscontro in un'adeguata dotazione di risorse finanziarie e di personale. Il Comitato consultivo sul clima rifletterà sui mezzi da dedicare ad iniziative specifiche.
Promozione dello scambio con altre regioni montane	Il Comitato consultivo sul clima, con il sostegno del Segretariato permanente, intensificherà lo scambio con altre regioni montane tramite attività di comunicazione e divulgazione (ad esempio organizzando eventi collaterali alla conferenza UNFCCC COP).
Sviluppo di uno strumento di monitoraggio	Il Comitato consultivo sul clima allestirà uno strumento di monitoraggio comprendente una serie di indicatori ben definiti per verificare il raggiungimento degli obiettivi e l'attuazione di attività specifiche.

2. AGGIORNAMENTO DEL PIANO D'AZIONE SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO NELLE ALPI - Un Piano d'azione aggiornato aumenta la capacità di agire e l'efficacia Un aggiornato Piano d'azione sul cambiamento climatico nelle Alpi raccoglie e ottimizza le attività specifiche ai vari livelli. L'aggiornamento del Piano d'azione sul cambiamento climatico di Evian potrebbe quindi rappresentare un potenziale risultato della prossima fase di lavoro del Comitato.	
Verifica delle misure di mitigazione e di adattamento del Piano d'azione	Verrà effettuata un'ampia revisione, con eventuali rettifiche, delle misure proposte nel Piano d'azione sul cambiamento climatico nelle Alpi del 2009, tenendo conto del Sistema alpino di obiettivi per il clima 2050 e dell'esito della periodica compilazione dell'inventario (riportato qui di seguito).
Periodico aggiornamento dell'inventario	L'inventario delle attività di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici[2], rilevanti per la Convenzione delle Alpi, sarà periodicamente aggiornato ai fini dell'adeguamento del Piano d'azione e dell'hub d'informazione.

LE ESPERIENZE INTERNAZIONALI

Anche a livello internazionale ci sono molti Enti, Istituti, Pubbliche amministrazioni che, sensibili al tema dell'adattamento climatico attualmente, hanno iniziato un percorso di pianificazione a livello territoriale o locale per contrastare i rischi climatici del proprio contesto. Le iniziative di un particolare Stato degli U.S.A., la California, sono state evidenziate come ottimi esempi.

La situazione della California

Gli effetti dei cambiamenti climatici sono ormai evidenti in tutto il mondo, ma tra le zone che negli ultimi anni ne hanno risentito in modo più grave c'è la California, sempre più spesso costretta a far fronte all'emergenza degli incendi. Dopo dieci anni di gravissima siccità, le piogge più abbondanti dell'inverno e della primavera scorsi hanno leggermente migliorato la situazione, ma il terreno dello "Stato del Sole" evidentemente porta ancora i segni della siccità estrema dell'ultimo decennio. Secondo le stime, in California ci sono ancora 149 milioni di alberi morti e uno degli aspetti più gravi dell'emergenza climatica nello Stato è senza dubbio quello legato agli incendi, che negli ultimi anni sono aumentati in modo esponenziale. Dei dieci roghi più gravi e devastanti che hanno colpito la California dal 1932, 9 si sono sviluppati solo negli ultimi 18 anni. Il 2019 ha regalato allo Stato americano più piogge degli ultimi anni, ma l'estate è stata particolarmente secca ed estremamente calda: una situazione perfetta per lo sviluppo degli incendi, resa ancora più pericolosa dal vento che tipicamente soffia sul sud della California nella stagione autunnale. È il vento caldo e secchissimo di Santa Ana, che da terra attraversa i canyon e si dirige verso il mare contribuendo a rendere ancora più secco il terreno e ad alimentare i roghi che si sviluppano. In pratica, benzina. I cambiamenti climatici hanno contribuito in modo significativo ad aggravare l'emergenza incendi in California, con siccità e aumento delle temperature che rendono la vegetazione sempre più secca e infiammabile, creando le condizioni perfette per roghi sempre più devastanti e sempre più frequenti. Il rischio incendi, inoltre, si estende ora durante tutto l'anno e non è più limitato ai mesi più caldi. Ancora una volta occorre fare i conti con l'evidenza: i cambiamenti climatici non sono un problema che riguarda solo il futuro e i loro effetti stanno già tragicamente modificando la realtà attuale. Non è più solo un'emergenza, ma una vera e propria crisi.

Lo Stato della California ultimamente però sta affrontando con molta energia e convinzione il problema, infatti il Governatore Jerry Brown ha firmato a fine 2018 un'importante legge: entro il 2045 tutta l'energia prodotta e consumata nello Stato dovrà provenire da fonti rinnovabili, dal solare, all'eolico, all'idroelettrico. La California diventa così, dopo le Hawaii, il secondo degli stati Usa ad approvare un provvedimento del genere. La "100% clean" è l'ultimo di una serie di ambiziosi obiettivi fissati dallo Stato per combattere gli effetti dei cambiamenti climatici e arriva a pochi giorni dall'inizio, a San Francisco, del 'Global Climate Action Summit'. Vertice internazionale delle città e delle imprese sul clima – al quale prenderanno parte anche diverse realtà italiane -, che si tiene a metà strada da Parigi 2015 e 2020 e che è stato organizzato dal governatore Brown come risposta alle politiche federali dell'amministrazione Trump, che ignora le questioni ambientali. Intanto la California con la nuova legge si conferma all'avanguardia nelle politiche ambientali per la lotta ai cambiamenti climatici. Già ora il 44 per cento dell'energia prodotta dallo stato è frutto di fonti rinnovabili. Un traguardo ottenuto grazie ad una politica sui prezzi (il calo, ad esempio, del costo dei pannelli solari) e alle tecnologie (pale e rotori degli impianti eolici più efficienti e miglioramento dei sistemi di accumulo). La California, inoltre

è anche il primo Stato che, per legge, ha imposto pannelli solari per le nuove case in costruzione. In parallelo, Lo Stato ho inserito una prescrizione per i Comuni, invitandoli a redigere al più presto un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici. I principali hanno già provveduto negli ultimi due anni, soprattutto quelli intorno alla baia di San Francisco: per esempio sono stati analizzati i Piani di Santa Cruz e di Benicia.

Santa Cruz

Il Piano di Santa Cruz descrive una città che si sforza di essere una comunità resiliente al clima preparandosi per i potenziali impatti dei cambiamenti climatici, preservando la diversità e la qualità dei suoi ambienti naturali e costruiti. La comunità si impegna a offrire eccellenti servizi culturali e comunitari oltre a proteggersi, per preservare e migliorare le infrastrutture, la sicurezza della comunità e la preparazione alle emergenze. Il piano di adattamento climatico redatto nella sua prima versione nel lontano 2011 ha cercato di integrare la resilienza a breve e lungo termine in politiche, programmi, progetti e infrastrutture. Inoltre, si concentra sulla valutazione e la resilienza delle strutture di proprietà della città, in particolare quelle identificate come strutture critiche. L'aggiornamento del PAC 2018 si basa sul piano precedente aggiornando la scienza dei cambiamenti climatici in resilienza e preparazione soprattutto.

Il nuovo Piano si concentra su potenziali strategie che potrebbero essere attuate per ridurre o evitare gli impatti dei cambiamenti climatici. Nonostante l'incertezza nella gamma degli impatti dei cambiamenti climatici, la comunità può ottenere una maggiore resilienza climatica e ridurre al minimo i danni basandosi su una politica informata, migliori decisioni sull'uso del suolo, miglioramenti strutturali su edifici esistenti e mantenendo programmi in corso come la gestione della vegetazione nelle aree di interfaccia tra territori urbani e naturali. La città e la comunità collettiva possono anche costruire resilienza coinvolgendo i residenti nel dialogo e nelle soluzioni agli impatti climatici.

A partire da questi principi generali il Piano declina i propri "Goals", poi descritti dettagliatamente neii di paragrafi successivi (con singoli obiettivi):

1. Proteggere il carattere unico, la bellezza paesaggistica e la cultura nell'ambiente naturale e costruito dagli impatti del cambiamento climatico
2. Supportare iniziative, legislazione e azioni per rispondere ai cambiamenti climatici
3. Costruire la resilienza tramite tutti i programmi, politiche e infrastrutture
4. Incoraggiare la pianificazione e le strategie di resilienza ai cambiamenti climatici in società private, istituzioni e sistemi essenziali per una città di Santa Cruz più funzionante
5. Incoraggiare il coinvolgimento della comunità e i partenariati pubblico-privato per rispondere ai potenziali impatti climatici.
6. Garantire che Santa Cruz rimanga un luogo sicuro, salubre e attraente con un'alta qualità della vita per residenti, aziende e visitatori.

In seguito, i redattori del documento esplicitano le strategie e misure da adottare nei prossimi anni per perseguire gli obiettivi generali, priorizzandole secondo una scala classica da molto alta o meno.

Si riporta la tabella riepilogativa di queste strategie citate.

Strategies		Social	Technical	Administrative	Political	Legal	Economical	Environmental	Priority	Lead Department
PLANNING – VERY HIGH PRIORITY										
A-1[+]	Increase public awareness, education, and public outreach in areas with social vulnerabilities that coincide with hazard zones	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Very high	City Manager
A-2	Evaluate all related decisions through a climate lens	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Very High	City Manager
A-3	Prepare for potential sea level rise throughout the City	M[Δ]	Y	N	M[Δ]	Y	N[Δ]	Y	Very High	City Manager
A-4[+]	Identify priority areas for managed retreat to retain public access and sufficient beach area for recreational use; plan to relocate roads and infrastructure	N	Y	N	N	N	Y	Y	Very High	Planning
INFRASTRUCTURE – VERY HIGH PRIORITY										
A-5[+]	Adopt policies to evaluate limiting municipal capital improvements that would be at risk	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Very High	Public Works
A-6[+]	Prioritize public coastal protection structures for upgrade and replacement	Y	Y	M	M	N	N	Y	Very High	Public Works
A-7	Upgrade or relocate City buildings, the Wharf and infrastructure to protect and prepare for sea level rise, flooding and storm events occurring as a result of climate change	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Very High	City Manager
A-8	Monitor and protect wastewater facility from ground water infiltration	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Very High	Public Works
A-9	Seal wastewater pipes throughout system	Y	Y	Y	Y	Y	N[Δ]	Y	Very High	Public Works
A-10	Seal pump gallery at Wastewater Treatment Facility	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Very High	Public Works
A-11	Monitor all pumping station sites	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Very High	Public Works
A-12[+]	Storm drain pump station upgrades	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Very high	Public Works
A-13	Replace Highway 1 Bridge	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Very High	Public Works
A-14	Protect downtown and beach area from San Lorenzo River flooding	Y	Y	N	N	N	Y	N	Very High	Public Works

Strategies		Social	Technical	Administrative	Political	Legal	Economical	Environmental	Priority	Lead Department
A-15	Protect adjacent neighborhoods and commercial areas from Branciforte Creek and other stream flooding	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Very High	Public Works
WATER – VERY HIGH PRIORITY										
A-16	Improve Water Supply Reliability	Y	Y	Y	Y	N$^{\Delta}$	N$^{\Delta}$	Y	Very High$^{\Delta}$	Water
A-17	Monitor open space/watershed	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Very High	Water
A-18	Conserve and curtail water usage	Y	Y	Y	Y	N	M$^{\Delta}$	Y	Very High	Water
A-19	Protect, redesign or relocate coastline-related water infrastructure	Y	N	N	N	N	N	Y	Very High	Water
A-20^{+}	Improve resiliency to flooding along the Coast (project dependent)	M	Y	N	N	N	N	M	Very High	Planning
A-21	Reduce impacts of creek and/or river flooding to water system infrastructure	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Very High	Water
A-22	Prepare for short-term water shortage and water emergency supply for climate related events	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Very High	Water
A-23	Rehabilitate water system infrastructure from landslides and erosion	Y	N	N	N	N	N	Y	Very High	Water
FIRE MANAGEMENT – VERY HIGH PRIORITY										
A-24	Establish and/or maintain cooperative fire agreements	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Very high	Fire Dept.
ECONOMIC DEVELOPMENT – VERY HIGH PRIORITY										
A-25	Protection of visitor serving venues and natural resources	Y	Y	Y	Y	N$^{\Delta}$	N	Y	Very High	P & R
INFRASTRUCTURE – HIGH PRIORITY										
B-1	Engineer a cut off wall to protect wastewater treatment facility	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	High	Public Works
B-2^{+}	Investigate beach nourishment	Y	N	M	N	N	N	N	High	Public Works
WATER – HIGH PRIORITY										
B-3	Prevent risks from dam failure	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	High	Water
B-4	Prepare for potential changes in water quality due to climate change	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	High	Water
ECONOMIC DEVELOPMENT – HIGH PRIORITY										
B-5	Prepare for new opportunities and challenges to tourism and preserve the industry as an economic base	Y	Y	M	Y	M	Y	Y	High	Eco. Dev.

Strategies		Social	Technical	Administrative	Political	Legal	Economical	Environmental	Priority	Lead Department
B-7	Protect natural shoreline processes from alteration	M	Y	Y	N$^{\Delta}$	N$^{\Delta}$	N$^{\Delta}$	N	High	Planning
B-8	Mitigate development in flood plains	N	Y	N	N	N	N	Y	High	Planning
B-9	Disseminate flood hazard information and encourage participation in FFIP	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	High	Planning
FIRE MANAGEMENT – HIGH PRIORITY										
B-10	Develop and enforce limitations for new development to prevent and mitigate impacts of wildfires	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	High	Planning
INFRASTRUCTURE – IMPORTANT										
C-1	Protect, repair/replace Hwy 1 bridge crossing the San Lorenzo River	N	Y	Y	N$^{\Delta}$	N$^{\Delta}$	N	N	Impt.	Public Works
FIRE MANAGEMENT – IMPORTANT										
C-2	Increase vegetation management efforts and the transition to native fire resistant plant communities to reduce wild land fire potential	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Impt.	Fire Dept.
C-3	Increase public awareness, education and enforcement of wild land fire threat	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Impt.	Fire Dept.
C-4	Increase open space monitoring to reduce incidence of human caused wild land fire	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Impt.	Fire Dept.
C-5	Prevent urban/wild land interface fire hazards in parks	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Impt.	P & R
PARKS & RECREATION – IMPORTANT										
C-6	Protect and preserve tree canopy and other native coastal vegetation	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Impt.	P & R

Benicia

La città di Benicia ha preparato un piano di adattamento per affrontare le vulnerabilità ambientali causate dai cambiamenti climatici e prepararsi in maniera topica a questi pericoli e ridurre i potenziali danni alla comunità. Benicia, situata lungo la costa nord dello Stretto di Carquinez nella Baia di San Francisco, è vulnerabile a una varietà di pericoli naturali che potrebbero diventare più frequenti e più gravi a causa degli effetti dei cambiamenti climatici. Gli effetti dei cambiamenti climatici in Benicia includono l'innalzamento del livello del mare, ondate di calore più frequenti e intense e un aumento del numero di eventi alluvionali. È probabile che siano presenti diverse località e attività in Benicia questi eventi pericolosi, tra cui:

Ondate di calore

- Le principali strutture del governo locale, come il municipio, il Benicia Community Center, le scuole, la stazione di polizia e la caserma dei pompieri

Aumento / inondazione del livello del mare

- Proprietà sul lungomare, comprese case ed edifici non residenziali
- Parti del parco industriale di Benicia
- La marina di Benicia
- Strade e sentieri sul lungomare
- Il porto di Benicia
- L'impianto di trattamento delle acque reflue di Benicia
- Paludi del Benicia State Park, del Benicia Industrial Park e del Benicia Marina
- Infrastruttura energetica e delle acque piovane



Figura 8 – Processo di pianificazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici in Benicia

Il personale della città ha esplorato 121 potenziali strategie di adattamento, valutando ciascuna strategia per i suoi impatti ambientali, la capacità di proteggere le persone, gli effetti economici, i costi relativi ai benefici, i vantaggi e la fattibilità politica. A seguito di un ampio processo di valutazione, il personale della città, compresi i dirigenti dipartimentali, ha identificato **11 strategie prioritarie** per l'implementazione a breve termine da includere nel piano. Strategie aggiuntive a cui non è stata data

la priorità verranno periodicamente riesaminate e implementate come fattibili. Queste 11 strategie di adattamento prioritarie sono:

1. Preparare una strategia di adattamento per l'innalzamento del livello del mare nel centro città.
2. Sviluppare un programma ad hoc per mantenere il drenaggio dei suoli.
3. Aumentare la preparazione alle emergenze per il sistema di raccolta delle acque reflue.
4. Formare i dipendenti del dipartimento dei lavori pubblici nella risposta alle inondazioni e coordinarsi con i vigili del fuoco sul programma BERT.
5. Aumentare la manutenzione dell'infrastruttura delle acque piovane pre-evento e investire in infrastrutture verdi.
6. Tieni traccia dei costi meteorologici estremi.
7. Monitorare la necessità di estendere le misure di protezione dalle inondazioni dell'impianto di trattamento delle acque reflue.
8. Incorporare la considerazione dell'innalzamento del livello del mare nel programma di miglioramento del capitale della città e nella progettazione e finanziamento delle infrastrutture.
9. Incorporare ulteriori considerazioni sui cambiamenti climatici nei piani e nei codici della città.
10. Incorporare l'innalzamento del livello del mare e il potenziale di inondazioni costiere nei piani di ripresa esistenti e futuri.
11. Coordinare la pianificazione delle inondazioni lungo Sulphur Springs Creek.

Ogni strategia prioritaria include informazioni sul dipartimento della città responsabile e le agenzie di supporto, la capacità di integrare la strategia con i piani di città esistenti, i costi e i benefici della strategia e un calendario per l'attuazione della strategia. Al di là di queste strategie prioritarie, il Comune dovrà attuare strategie che affrontino altre questioni critiche legate all'adattamento ai cambiamenti climatici. Personale adeguato, la collaborazione con agenzie esterne è vitale per il successo degli sforzi di implementazione, così come garantire i finanziamenti necessari per attuare queste altre strategie.

Si riportano di seguito le strategie e i dettagli di ciascuna.

STRATEGY TYPE	STRATEGY	GEOGRAPHIC AREA	RECOMMENDED START YEAR	CAPITAL COSTS	OPERATING COSTS
5.1 Advance Current Efforts	Prepare a Downtown sea level rise adaptation strategy	Waterfront from First Street to the Marina	2017	This strategy involves a number of individual strategies, each with separate costs	
5.2 Win-Win Strategies	Develop a "Maintain-a-Drain" Program	Citywide	2018	Low	Low
	Increase emergency preparedness for the wastewater collection system	Wastewater Treatment Plant (between E Fifth and E Sixth Street)	2017	The range of costs vary significantly depending on specific implementation actions	
	Train Public Works Department employees in flood response and coordinate with the Fire Department on the BERT program	Not geographically specific	2019	Low	Low
	Increase pre-event storm water infrastructure maintenance and invest in green infrastructure	Citywide	2017	The range of costs vary significantly depending on specific implementation actions	
Increase Tracking and Monitoring	Track extreme weather costs	Citywide	2018	Medium	Low

STRATEGY TYPE	STRATEGY	GEOGRAPHIC AREA	RECOMMENDED START YEAR	CAPITAL COSTS	OPERATING COSTS
5.4 Update Existing Plans and Processes	Monitor the need to expand the Wastewater Treatment Plant's flood protection measures	Wastewater Treatment Plant (between E Fifth and E Sixth Street)	2021	Low	Low
	Incorporate consideration of sea level rise into the City's Capital Improvement Program, and into the design and funding of infrastructure	Not geographically specific	2017	Low	Low
	Incorporate additional climate change considerations into City plans and codes	Not geographically specific	2017	Low	Low
	Incorporate sea level rise and coastal flooding potential into existing and future recovery plans	Not geographically specific	2019	Low	Low
Coordinate with the Community and Local Businesses	Coordinate flood planning along Sulphur Springs Creek	Sulphur Springs Creek	2017	Low	Low

Molte di queste strategie vengono descritte e analizzate in dettaglio anche attraverso analisi cartografiche per comprendere la gravità e il rischio futuro. Ad esempio: si riporta la mappa dell'innalzamento del livello del mare di 5 piedi lungo la fascia costiera alla foce di un fiume.



Figura 9 – Livello del mare lungo la foce del fiume - Benicia

ALLEGATO 2 - SCHEDE D'AZIONE PER LA ZONA OMOGENEA DEL PINEROLESE

Area Tematica	Foreste

STRATEGIA	
FOR1	Aggiornare costantemente il catasto degli incendi boschivi e applicare i vincoli alle particelle catastali

Descrizione

La Legge-quadro in materia di incendi boschivi n. 353/2000 definisce divieti, prescrizioni e sanzioni sulle zone boschive e sui pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco prevedendo la possibilità da parte dei Comuni di apporre, a seconda dei casi, vincoli di diversa natura sulle zone interessate.
In particolare, la Legge stabilisce vincoli temporali che regolano l'utilizzo dell'area interessata da incendio: un vincolo quindicennale, un vincolo decennale ed un ulteriore vincolo di cinque anni. Innanzitutto, le zone boschive ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni (vincolo quindicennale). È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. Inoltre, è vietata per dieci anni la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente l'incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione.
Per l'apposizione dei suddetti vincoli, la Legge-quadro stabilisce che i Comuni provvedano al censimento, tramite apposito **catasto**, dei soprassuoli già percorsi dal fuoco, potendosi avvalere dei rilievi effettuati dall'Arma dei Carabinieri. La strategia prevede quindi la redazione di tale catasto ove non ancora fatto e il costante aggiornamento, in modo tale da permettere un corretto controllo da chi di dovere.

Obiettivi

- Rafforzamento della biodiversità locale
- Salvaguardia della rete ecologica
- Salvaguardia della piena funzionalità dei servizi ecosistemici locali

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi-Siccità / Aumento della temperatura, degli eventi siccitosi e delle ondate di calore in alta quota				
Strumento di pianificazione	Catasto incendi boschivi, Piano Incendi Boschivi comunale, Piano di protezione civile comunale e metropolitano				
Ipotesi di costo	Basso		Rapporto costi-benefici		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni e Città Metropolitana				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	"Legge-quadro in materia di incendi boschivi", pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 30 novembre 2000 https://www.camera.it/parlam/leggi/00353l.htm Vigili del Fuoco - Il Catasto delle aree percorse dal fuoco http://www.vigilfuoco.it/aspx/isaViewDoc.aspx?id=26&t=2				
Indicatori	C1.8(s)				
Area Tematica	Foreste				

STRATEGIA	
FOR2	Redigere il Piano Rischi Incendi Comunale allegato al Piano comunale di protezione civile, focalizzando l'attenzione sulla prevenzione più che sulla gestione dell'emergenza

Descrizione

Le responsabilità derivanti dalle disposizioni di legge in materia, nonché un livello sempre crescente di sensibilità e consapevolezza dei pubblici amministratori, evidenziano l'importanza che rivestono gli Enti Locali nell'ambito delle attività di previsione e prevenzione dei rischi, soprattutto incendi.

Per agevolare l'assolvimento dei compiti che la legislazione pone a carico degli Enti Locali, la Regione Piemonte ha predisposto le "Linee Guida per la redazione dei Piani Comunali di Protezione Civile" e il "Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi" in adempimento a quanto previsto dall'ultima normativa nazionale (Legge quadro in materia di incendi boschivi, 21 novembre 2000 n. 353)

Possedere un piano di Protezione Civile, con un allegato dedicato al Rischio Incendi, a livello comunale significa, infatti, per un Amministratore Locale, la possibilità di avvalersi di un utile strumento di supporto alle decisioni in fase di emergenza, ma anche l'opportunità di programmare le più adeguate politiche di mitigazione del rischio, di sviluppo e gestione del territorio.

La strategia prevede, quindi, l'approfondimento del tema Incendi nel Piano di protezione Civile con l'aggiunta di aspetti ed elementi legati al cambiamento climatico in ottica di prevenzione del rischio e non di gestione dell'emergenza (azioni legate a quelle previste nel Regolamento di Polizia Rurale, alla salvaguardia della risorsa forestale).

Obiettivi

- Rafforzamento della biodiversità locale
- Salvaguardia della rete ecologica
- Salvaguardia della piena funzionalità dei servizi ecosistemici locali

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi-Siccità / Aumento della temperatura, degli eventi siccitosi e delle ondate di calore in alta quota				
Strumento di pianificazione	Piano Comunale di Protezione Civile (allegato o parte relativa ad Incendi), Piano Incendi Boschivi				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni				
Attori chiave	Comuni, Protezione Civile				
Riferimenti utili	Protezione Civile – Manuale operativo per la predisposizione di un Piano Comunale di Protezione Civile http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Manuale.pdf Regione Piemonte - Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2015 – 2019 http://www.regione.piemonte.it/protezionecivile/dwd/piano_aib.pdf				
Indicatori	C1.1 - F1.7 – F1.11 - C1.3(s) - C1.4(s) - C1.8(s) - C1.25(s)				

Area Tematica	Foreste
STRATEGIA	
FOR3	Individuare, a livello comunale, la viabilità forestale e incentivarne la manutenzione e nuova realizzazione in zone poco servite
Descrizione	
Per viabilità forestale si intende il complesso di strade forestali e di piste forestali principali, a carattere permanente, nonché di piste forestali secondarie, a carattere temporaneo, che interessano o attraversano le aree boscate e pascolive che consentono anche l'esercizio delle attività forestali, la sorveglianza, la prevenzione ed estinzione di processi di degrado e degli incendi boschivi. La strategia prevede una corretta individuazione di tutta la viabilità forestale (e piste) nel territorio comunale, invitando i Comuni ad effettuare la manutenzione e la progettazione di nuova nelle zone poco servite ove necessario.	
Obiettivi	
• Salvaguardia della rete ecologica e della risorsa forestale da rischi naturali	

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi - Siccità / Aumento della temperatura, degli eventi siccitosi e delle ondate di calore in alta quota, Variazioni del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	PRGC, Regolamento di Polizia Rurale, Piani Forestali metropolitano e regionale, Piano di protezione civile comunale, Piani Forestali Aziendali, PSR				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, Città Metropolitana, Regione				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Normativa forestale (L.R. 4 del 2009) e Regolamento forestale https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/foreste/normativa-forestale Legislazione Nazionale sui regolamenti forestali (art.37) https://www.gazzettaufficiale.it/atto/regioni/caricaArticolo?art.progressivo=0&art.idArticolo=37&art.versione=1&art.codiceRedazionale=14R00124&art.dataPubblicazioneGazzetta=2014-03-29&art.idGruppo=7&art.idSottoArticolo=1				
Indicatori	F1.11				

Area Tematica	Foreste

STRATEGIA	
FOR4	Favorire la salvaguardia dei versanti franosi inserendo regole e misure rivolte alla riforestazione e rimboschimento

Descrizione

Le frane sono fenomeni diffusi in qualsiasi ambito montano o collinare e, in molti contesti, rappresentano uno dei fenomeni che maggiormente concorrono alla modellazione del territorio e del paesaggio. Nell'ambito dell'adattamento ai cambiamenti climatici i Comuni, in stretto accordo e supportati da Città Metropolitana e Regione Piemonte, dovrebbero inserire nei propri strumenti di pianificazione alcune disposizioni in grado di salvaguardare i versanti franosi attraverso regole per la riforestazione e rimboschimenti, magari in ottica di opere di compensazione.

Obiettivi

- Salvaguardia del territorio dal pericolo frane
- Salvaguardia della rete ecologica (con la riforestazione)
- Salvaguardia della piena funzionalità dei servizi ecosistemici locali

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Piene e inondazioni, Frane e valanghe / Aumento della frequenza delle precipitazioni e dell'intensità delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	Piani territoriali forestali metropolitano e regionale, PSR				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, Città Metropolitana, Regione				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Eventi franosi https://www.regione.piemonte.it/web/temi/protezione-civile-difesa-suolo-opere-pubbliche/prevenzione-rischio-geologico/frane-monitoraggio/frane-piemonte A.R.P.A. Piemonte – il monitoraggio delle frane http://www.arpa.piemonte.it/news/il-monitoraggio-delle-frane-in-piemonte				
Indicatori	C1.12 - I2.5				

Area Tematica	Foreste

STRATEGIA	
FOR5	Censimento e mappatura delle zone degradate a livello comunale e sovracomunale al fine di favorire interventi di compensazione/rimboschimenti

Descrizione

La Regione, con L.R. n.302 del 05 giugno 2018, intende favorire e promuovere il governo sostenibile del territorio e perseguire lo scopo di contenere il consumo del suolo. Quest'ultimo è una risorsa non rinnovabile, la cui disponibilità e peculiarità devono rimanere costanti, controllando l'estensione delle aree urbanizzate e favorendo quale alternativa azioni per il **ripristino della naturalità** e permeabilità dei suoli, anche in ambito urbano e periurbano. Allo stesso modo, il PTC2 della Città Metropolitana di Torino (ora in fase di revisione), per esempio, prevede che qualora si eseguano interventi (di qualsiasi tipologia) contemplando la trasformazione di aree degradate o dismesse, misure di compensazione vengano effettuate esclusivamente mediante rimboschimenti con specie autoctone. Tale prescrizione dovrebbe essere immediatamente vincolante e cogente, cioè deve essere attuata da tutti i soggetti, pubblici e privati, che operano nel territorio, soprattutto i Comuni nei loro strumenti di pianificazione locale (P.R.G.C.). La strategia intende tutelare i boschi esistenti compensando sempre con rimboschimenti autoctoni, anche ai fini del bilancio di CO_2 (CO_2 emessa-assorbita).

Obiettivi

- Rafforzamento della biodiversità locale
- Salvaguardia della rete ecologica e della risorsa forestale
- Rafforzamento della rete dei servizi ecosistemici locali
- Riutilizzo delle aree dismesse/degradate in maniera ecosostenibile

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione

Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna

Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio

Rischio naturale/Pericolo	Incendi - Siccità - Piene e inondazioni / ondate di calore, aumento delle temperature e variazione del regime delle precipitazioni
Strumento di pianificazione	PRGC, PTGM

Ipotesi di costo	Basso	Rapporto costi-benefici	Medio-Alto

Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)
Destinatari	Comuni, Città Metropolitana
Attori chiave	Comuni, Cittadini (proprietari)
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Norme urbanistiche e ambientali (LR 302 del 2018) http://arianna.cr.piemonte.it/iterlegcoordweb/dettaglioProgetto.do?urnProgetto=urn:nir:regione.piemonte;consiglio:testo.presentato.pdl:10;302&tornaIndietro=true Città Metropolitana di Torino – PTC2, Allegato 3 Linee guida per il Sistema del verde http://www.provincia.torino.gov.it/territorio/file-storage/download/pdf/pian_territoriale/rete_ecologica/lgsv_lgmc.pdf
Indicatori	F1.5 - C1.12 - C1.3(s) - C1.8(s) - I2.5

Area Tematica	Agricoltura

STRATEGIA	
AGR1	Regolamentare l'installazione di sistemi e metodi di irrigazione più sostenibili per le colture agricole.

Descrizione

Si parla oggi sempre più frequentemente di risparmio, oculatezza, razionalizzazione e salvaguardia quantitativa della risorsa idrica, tutti termini che convergono nella necessità di porre maggiore attenzione nell'uso dell'acqua. L'argomento interessa ovviamente anche l'agricoltura, il settore che assorbe la maggiore quantità d'acqua. Molti esperti hanno tentato un inquadramento generale o complessivo di tutte le possibilità di risparmio idrico o delle modalità d'uso efficiente delle risorse idriche in agricoltura, rilevando un insieme di strategie che, se integrate tra loro, permettono il conseguimento complessivo di buoni risultati.

L'applicazione di modalità di risparmio idrico quali micro-irrigazione (a goccia), vasche di recupero o sistemi di accumulo dell'acqua piovana, riduttori di flusso e altre tecnologie, non implica necessariamente irrigazioni insufficienti per il raggiungimento della massima resa, ma una gestione dell'acqua maggiormente efficiente, massimizzando le rese a fronte di minori quantitativi d'acqua.

Normalmente all'abuso dell'irrigazione vengono addebitati alcuni effetti negativi sull'ambiente, riconducibili essenzialmente a:

- impatto sui corsi idrici naturali, con danni alla flora, alla fauna e alla qualità dell'acqua;
- rilascio di elementi nutritivi nelle acque superficiali e profonde (in caso di volumi eccessivi rispetto alle necessità);
- ingresso di acque saline nelle falde costiere (in caso di prelievo sotto-superficiale superiore alla ricarica naturale);
- abbassamento del livello delle falde;
- incremento dei consumi energetici ed altro.

La strategia invita i Comuni ad individuare, nei propri strumenti, regole e/norme atte alla promozione di sistemi tecnologici e innovativi di irrigazione, in modo tale da salvaguardare la risorsa idrica ed evitare sprechi. Tra di esse, vi sono la valutazione di caso in caso dell'applicazione dell'irrigazione a goccia o di riduttori di flusso (tecniche che risulterebbero utili per garantire maggiore sostenibilità al settore agricolo e per la sicurezza alimentare), l'installazione e utilizzo di sistemi di accumulo dell'acqua piovana (es: vasche di recupero).

Obiettivi

- Salvaguardia della risorsa acqua;
- Salvaguardia della qualità dei suoli agricoli e delle falde
- Salvaguardia della piena funzionalità dei servizi ecosistemici locali
- Salvaguardia della salute dei cittadini

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna		
Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio		
Rischio naturale/Pericolo	Siccità / Aumento della temperatura, ondate di calore e variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	PTA e PTR (Regione Piemonte), PRS, PSRN (Nazionale)				
Ipotesi di costo	Basso	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto		
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, Regione				

Attori chiave	Comuni, Azienda agricole
Riferimenti utili	Regione Piemonte - Rete di misuratori automatici a scopo irriguo https://www.regione.piemonte.it/web/temi/agricoltura/agroambiente-meteo-suoli/rete-misuratori-automatici-scopo-irriguo
Indicatori	A1.2 - F1.3 – A1.1(s) - A1.2(s) - A1.3(s) - A1.4(s) - F1.18(s)
Area Tematica	**Agricoltura**

STRATEGIA	
AGR2	Individuare premialità per privati che supportano la rete ecologica (e il mantenimento di corridoi ecologici) gestendo in maniera corretta le proprie aree agricole

Descrizione

I.S.P.R.A. definisce la rete ecologica come "un sistema interconnesso di habitat, di cui salvaguardare la biodiversità, ponendo quindi attenzione alle specie animali e vegetali potenzialmente minacciate. Lavorare sulla rete ecologica significa creare e/o rafforzare un sistema di collegamento e di interscambio tra aree ed elementi naturali isolati, andando così a contrastare la frammentazione e i suoi effetti negativi sulla biodiversità".
I corridoi ecologici permettono, dunque, la connessione tra habitat naturali tra loro separati, consentendo lo spostamento di animali e spore. Tra essi si annoverano le fasce arboree e arbustive a margine dei campi coltivati, così come lungo le strade veicolari e i percorsi ferroviari in genere; inoltre, ne fa parte anche la vegetazione nelle fasce di rispetto fluviali e quella tra matrici boscate.
La strategia invita i Comuni ad individuare strumenti normativi e/o regole che definiscano premialità economiche sulla tassazione annua dei redditi ai conduttori dei fondi agricoli che si facciano carico della gestione attenta e consapevole delle principali reti ecologiche e dei relativi corridoi ecologici. Tali azioni combinate potrebbero consentire una migliore gestione della fauna e della flora locale, con vantaggi in termini di sostenibilità al settore agricolo e per la sicurezza alimentare.

Obiettivi

- Salvaguardia degli habitat della biodiversità
- Salvaguardia della piena funzionalità dei servizi ecosistemici locali
- Salvaguardia della salute dei cittadini

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna		
Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio		
Rischio naturale/Pericolo	Siccità - Piene e Inondazioni / Aumento della temperatura, degli eventi siccitosi e delle ondate di calore in alta quota, Variazioni del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	P.R.G.C. (N.T.A.), Regolamento di Polizia Rurale, Bilancio comunale (PES), PTR e PPR (Regione Piemonte), PSR				
Ipotesi di costo	Basso	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto		
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, Regione				
Attori chiave	Comuni, Azienda agricole				
Riferimenti utili	Città Metropolitana di Torino – Linee guida per il sistema del verde http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/territorio-urbanistica/sistema-verde/sistema-verde-tavole/sistema-verde-tavole Città Metropolitana di Torino – Rete ecologica della Città Metropolitana http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/fauna-flora-parchi/parchi-aree-protette/rete-ecologica				
Indicatori	C1.1(s) – C1.2(s)				

Area Tematica	Agricoltura
STRATEGIA	
AGR3	Migliorare lo sportello per le attività agricole in riferimento al tema dei cambiamenti climatici e alle disposizioni previste.

Descrizione

I cambiamenti climatici sono uno dei principali fattori esterni di cambiamento dei paesaggi agrari, i quali impattano sul sistema colturale ed i sui prodotti in un orizzonte temporale dal breve al lungo periodo. Basti pensare al continuo incremento dei livelli di CO_2 libera in atmosfera: attualmente essi si attestano al valore di 414.01 ppm al 03 Marzo 2020 contro i 391,38 ppm del 07 Marzo 2010.

Pertanto, occorre che gli Enti responsabili (Organizzazioni professionali o Associazioni di settore) promuovano campagne di sensibilizzazione sui reali rischi colturali che comportano e che comporteranno tali cambiamenti climatici, anche in termini di paesaggio. Gli Enti preposti, in stretta collaborazione con i Comuni, dovranno farsi carico dell'organizzazione di eventi informativi e formativi, sia di natura teorica che pratica, domandando espressamente alla Regione Piemonte che tali attività vengano incluse nel prossimo Programma di Sviluppo Rurale 2021-2027.

Obiettivi

- Salvaguardia del paesaggio rurale
- Salvaguardia del sistema colturale, delle tecnologie e dei tipi di coltivi
- Salvaguardia del benessere dei cittadini nel lungo periodo

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione	
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna	
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio	
Rischio naturale / Pericolo	Siccità - Piene e Inondazioni / Aumento della temperatura, degli eventi siccitosi e delle ondate di calore in alta quota, Variazioni del regime delle precipitazioni					
Strumento di pianificazione	PSR (Regione Piemonte)					
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto	
Tempistiche di attuazione	Breve-medio termine (1-7 anni)					
Destinatari	Aziende agricole, Regione					
Attori chiave	Organizzazioni professionali, Associazioni di settore					
Riferimenti utili	Sistemapiemonte – Sportelli informativi in campo agricolo e forestale http://www.sistemapiemonte.it/cms/privati/agricoltura/servizi/902-sportelli-informativi-in-campo-agricolo-e-forestale Regione Piemonte – SIAP - Sistema informativo agricolo piemontese https://www.regione.piemonte.it/web/temi/agricoltura/siap-sistema-informativo-agricolo-piemontese					
Indicatori	I1.1 – I1.2 - I1.3					

Area Tematica	Biodiversità ed ecosistemi
STRATEGIA	
BIO1	Redazione o aggiornamento del Regolamento di Polizia Rurale, inserendo il tema dei cambiamenti climatici e misure di adattamento (valevole anche per AGR e FOR, azione trasversale)

Descrizione

Il Regolamento di Polizia Rurale è uno strumento molto importante che i Comuni possiedono per regolare la pulizia e la manutenzione del territorio, sia come decoro visivo, sia di sicurezza in generale. Al fine di adattarsi ai cambiamenti climatici, questi Regolamenti dovrebbero prevedere alcuni aspetti (o modifiche) per non andare ad interrompere la rete ecologica e/o salvaguardare il territorio agricolo.

A livello nazionale e regionale vi sono alcune disposizioni per redigere ed attuare il Regolamento comunale di Polizia Rurale. In Regione Piemonte, secondo quanto disposto dalla L.R. 22/2016 "Norme in materia di manutenzione del territorio", e secondo la D.G.R. n. 8748 del 12 Aprile 2019, sono stati approvati i requisiti minimi per i Regolamenti comunali di Polizia Rurale in relazione alla manutenzione del territorio.

La strategia in oggetto prevede che i Comuni redigano, nel caso in cui non lo abbiano ancora fatto, o modifichino, nel caso in cui siano dotati già dello strumento, il Regolamento di Polizia Rurale caratterizzato dalla presenza di alcune indicazioni in merito alla pulizia dei terreni agricoli e delle aree forestali private in maniera attenta, e non eccessiva, per salvaguardare la rete ecologica.

Questa azione è valevole anche per i settori Agricoltura e Foreste. (azione semi-trasversale)

Obiettivi

- Rafforzamento della biodiversità locale
- Salvaguardia della rete ecologica
- Salvaguardia della piena funzionalità dei servizi ecosistemici locali

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna		
Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio		
Rischio naturale / Pericolo	Siccità / Aumento della temperatura, degli eventi siccitosi e delle ondate di calore in alta quota, Variazioni del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	Regolamento di Polizia Rurale				
Ipotesi di costo	Basso	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto		
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni				
Attori chiave	Comuni, Agricoltori – proprietari terrieri				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – D.G.R. 2019 su Regolamenti di Polizia rurale http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2019/17/attach/dgr_08748_1050_12042019.pdf Comune di Torino – Regolamento di Polizia Rurale (esempio) http://www.comune.torino.it/regolamenti/002/002.htm				
Indicatori	I3.10				

Area Tematica	Biodiversità ed ecosistemi

STRATEGIA	
BIO2	Modificare i regolamenti locali al fine di introdurre regole riguardo la salvaguardia della vegetazione spontanea al fine favorire la connessione ecologica.

Descrizione

Come definito nella strategia AGR4, anche la vegetazione spontanea di vario tipo e genere contribuisce alla formazione di reti ecologiche configurandosi anch'essa come un potenziale corridoio volto alla connessione ecologica e a riserva della biodiversità.

Pertanto, sostenere la biodiversità significa avere responsabilità del corretto funzionamento dell'ecosistema naturale a livello territoriale, come ad esempio assicurare la proliferazione degli impollinatori (insetti pronubi). Va fatto salvo che una manutenzione ragionata e differenziata (es: falciatura, decespugliamento, potatura cosiddetta "dolce" ecc.) dovrà evitare il proliferare degli infestanti e di focolai di patogeni che possano aggredire i coltivi.

È bene sottolineare che tali ambiti naturali, inoltre, contribuiscono al contrasto dell'inquinamento atmosferico, all'eccessivo ruscellamento superficiale delle acque meteoriche contribuendo dunque alla riduzione del rischio idrogeologico. Dunque, la globalità delle misure adottabili può contribuire a migliorare la qualità del territorio, anche di natura estetica.

Obiettivi

- Salvaguardia degli habitat
- Salvaguardia della qualità dell'aria, dell'acqua e anche della stabilità del suolo
- Salvaguardia della salute dei cittadini

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale / Pericolo	Siccità - Piene e inondazioni / ondate di calore, aumento delle temperature e variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	Regolamento di Polizia Rurale, Regolamento del verde urbano				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni				
Attori chiave	Comuni, Azienda agricole				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Tutela della flora spontanea https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/conservazione-salvaguardia/tutela-della-flora-spontanea Ministero dell'Ambiente – Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/lineeguida_finale_25_maggio_17.pdf				
Indicatori	A2.1 - A2.2 - A2.3 - C1.1(s) – C1.2(s) - C1.5(s) - C1.6(s) - C1.9(s) - C1.16(s) - I2.12				

Area Tematica	Biodiversità ed ecosistemi

STRATEGIA	
BIO3	Limitare l'utilizzo di vegetazione ornamentale esotica e valorizzare quella autoctona.

Descrizione

Nel processo di adattamento ai cambiamenti climatici è da considerarsi rilevante, nell'ambito della salvaguardia degli ecosistemi e delle biodiversità, l'aspetto della scelta della vegetazione da utilizzare come verde urbano da parte degli enti pubblici locali (Comuni in particolare).

Come ricorda il Ministero dell'Ambiente nelle "Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile (2017) e nella Strategia Nazionale per il Verde Urbano (2018)" occorre porre grande attenzione nella scelta delle specie, valorizzando quelle autoctone e limitando o addirittura vietando la vegetazione ornamentale esotica.

L'ente comunale dovrebbe inoltre prevedere una modifica anche nei suoi regolamenti comunali (verde urbano, appalti ecc) in maniera tale da fornire alcune direttive valevoli anche per i privati, nell'allestimento di nuovi giardini interni alle singole proprietà.

Obiettivi

- Mantenimento della biodiversità locale
- Miglioramento della rete ecologica
- Miglioramento delle condizioni climatiche urbane (isola di calore)
- Salvaguardare la piena funzionalità dei servizi ecosistemici locali

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità - Piene e inondazioni / ondate di calore, aumento delle temperature e variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	Regolamento del Verde Urbano, Regolamento appalti, Regolamento di polizia rurale.				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni				
Attori chiave	Comuni, Privati				
Riferimenti utili	Ministero dell'ambiente – Linee guida per il verde urbano https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/lineeguida_finale_25_maggio_17.pdf Ministero dell'ambiente – Strategia Nazionale per il verde urbano https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/strategia_verde_urbano.pdf				
Indicatori	D3.3 - E1.2 – E1.3 – E1.4 – C1.13(s) – C1.14(s) - da C1.17(s) a C1.23(s) - I2.12				

Area Tematica	Biodiversità ed ecosistemi
STRATEGIA	
BIO4	Partecipare a tavoli tematici dei contratti di fiume in ottica di miglioramento della biodiversità e degli ecosistemi.

Descrizione

Come riporta il Ministero dell'Ambiente, l'introduzione in Italia e nel contesto Europeo dei Contratti di Fiume avviene quale esito del II Forum Mondiale dell'Acqua (L'Aia, 2000), ispirando le Direttive Comunitarie 2000/60/CE (direttiva quadro sulle acque), 2007/60/CE (direttiva alluvioni), 42/93/CEE (direttiva habitat) e 2008/56/CE (direttiva quadro sulla strategia marina).

In Piemonte, i Contratti di Fiume e di Lago furono attivati quali strumenti di programmazione negoziata per l'applicazione territoriale del Piano di Tutela delle Acque. Questa disposizione venne approvata nel marzo 2007 (art. 10 delle Norme di piano) in osservanza della normativa nazionale cogente (D.Lgs. n. 152/2006). La Regione, inoltre, ne rafforzò la valenza istituzionale richiamandolo anche nelle Norme tecniche attuative del Piano Territoriale Regionale (P.T.R.), adottato nel dicembre 2008.

Pertanto, tali strumenti possono contribuire attivamente alla salvaguardia e alla conservazione attiva della biodiversità, come anche degli ecosistemi a scala locale relativamente alle reti infrastrutturali blu.

Obiettivi

- Miglioramento della biodiversità locale
- Miglioramento degli ecosistemi
- Mantenimento delle reti infrastrutturali blu
- Salvaguardare la piena funzionalità dei servizi ecosistemici locali

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna		
Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio		
Rischio naturale/Pericolo	Siccità - Piene e inondazioni / ondate di calore, aumento delle temperature e variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	Contratti di Fiume, PTGM, P.T.A e P.T.R. (Regione Piemonte)				
Ipotesi di costo	Basso	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto		
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, Città Metropolitana, Regione				
Attori chiave	Comuni, Privati, Imprese e liberi professionisti, Terzo settore				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Contratti di Fiume e di Lago https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/contratti-fiume-lago Ministero dell'ambiente – I Contratti di Fiume in Italia (e oltreconfine) https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/convenzionealpi/rapporto_Convenzione_Alpi_novembre2017.pdf				
Indicatori	I1.4				

Area Tematica	Biodiversità ed ecosistemi

STRATEGIA	
BIO5	Tutelare le fasce ripariali esistenti e prevedere nuovi impianti per garantirne la continuità, mantenendo comunque gli obiettivi di sicurezza idraulica.

Descrizione

Al fine di ridurre il rischio di inquinamento dei corpi idrici dovuti alla conduzione delle pratiche agricole attuali, la tutela delle fasce riparie esistenti e l'istituzione di ulteriori nuove di tipo vegetato si pone come efficace misura mitigativa, erigendosi dunque a veri e propri tamponi.

Esse possono contribuire fattivamente a limitare i sedimenti e i reflui derivanti dalle attività agricole, esercitando un'azione di consolidamento delle sponde e di preservazione della biodiversità locale (fauna e flora). Tuttavia, la presenza di infestanti vegetali e di specie animali non autoctone deve essere monitorata per una efficace manutenzione.

Limitare inoltre l'abuso di prodotti fitosanitari e di nutrienti quali azoto e fosforo nella conduzione dei fondi agricoli per una corretta gestione di tali fasce e per la generale sicurezza idrica di tali corpi.

Obiettivi

- Mantenimento delle reti infrastrutturali blu
- Salvaguardare la piena funzionalità dei servizi ecosistemici locali
- Limitazione degli inquinanti idrici dispersi in soluzione
- Mantenimento della sicurezza idrogeologica

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Piene e inondazioni, Frane e valanghe / Aumento della frequenza delle precipitazioni e dell'intensità delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	PRGC, Regolamento del verde, Regolamento di Polizia rurale, PTGM, P.T.A. e P.S.R (Regione Piemonte), Piani d'Area delle Aree Protette; Piani Gestione Aree Rete Natura 2000, Contratti di fiume, Piano di Assetto idrogeologico (PAI)				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, Città Metropolitana, Regione, ADBPO				
Attori chiave	Comuni, Privati, Imprese e liberi professionisti, Terzo settore				
Riferimenti utili	Regione Piemonte - Le fasce tampone vegetate riparie erbacee - Realizzazione e gestione https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-01/le_fasce_tampone_vegetate_riparie_erbacee_0.pdf Regione Piemonte - Le fasce tampone vegetate riparie arbustive-arboree - Realizzazione e gestione https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-01/guida_ft_rev_08062018_bq.pdf				
Indicatori	A2.3				

Area Tematica	Trasporti e Infrastrutture

STRATEGIA	
TR1	Rendere obbligatorio, nella realizzazione di nuove infrastrutture e nella manutenzione delle esistenti in zone a rischio idrogeologico, l'utilizzo di materiali resilienti e a prova di clima, ai fini della messa in sicurezza preventiva (con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto)

Descrizione

Non sono solo la crescita economica e demografica a mettere 'pressione' sul sistema infrastrutturale ma sarà anche e soprattutto il cambiamento climatico a mettere alla prova la validità, in termini di durevolezza e resilienza, delle strade che percorriamo, delle ferrovie e degli aeroporti.

La sicurezza è una questione importante per il buon funzionamento dei sistemi di trasporto. I danni alle infrastrutture possono causare direttamente e indirettamente deragliamenti ferroviari e incidenti stradali dovuti a eventi meteorologici avversi. Se da una parte le temperature invernali potranno aumentare, con una conseguente riduzione complessiva di eventi meteorologici avversi quali le gelate, dall'altra potrà aumentare la frequenza e l'intensità degli eventi estremi.

La progettazione delle infrastrutture dovrà prevedere, fin da ora, una serie di aspetti legati ai possibili impatti causati dai cambiamenti climatici, soprattutto rischi idrogeologici come frane, smottamenti e inondazioni, ma anche incendi e altri legati alla risorsa suolo, integrando studi e azioni preventive in modo tale da progettare le infrastrutture in maniera più adeguata e prevedere, inoltre, l'utilizzo di materiali più durevoli e validi nel tempo (es. asfalti drenanti ma resistenti alle alte temperature e altro)

La strategia prevede l'integrazione di queste misure negli strumenti locali, nelle norme del PRGC e nel regolamento viario, in supporto però a decisioni a livello regionale e nazionale (Codice della strada e altro).

Obiettivi

- Gestione del rischio climatico
- Resilienza delle infrastrutture di trasporto
- Sostenibilità economica

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna		
Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio		
Rischio naturale/Pericolo	Piene e inondazioni - Frane / Aumento della frequenza delle precipitazioni e dell'intensità delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	PRGC, Regolamento viario, PTGM				
Ipotesi di costo	Basso	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto		
Tempistiche di attuazione	Medio termine (3-5 anni)				
Destinatari	Comuni, Città Metropolitana				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	-				
Indicatori	D1.1 – D1.2 – D1.1(s) – D1.2(s) - D3.6				

Area Tematica	Trasporti e Infrastrutture
STRATEGIA	
TR2	Aggiornare il Piano di Protezione Civile Comunale in ottica di trasporti e infrastrutture come risposta ad emergenze climatiche.

Descrizione

Le responsabilità derivanti dalle disposizioni di legge in materia, nonché un livello sempre crescente di sensibilità e consapevolezza dei pubblici amministratori, evidenziano l'importanza che rivestono gli Enti Locali nell'ambito delle attività di previsione e prevenzione dei rischi del proprio territorio. Infatti per questo i Comuni in collaborazione con la Protezione Civile hanno il compito di redigere il Piano di Protezione Civile comunale. In supporto agli Enti Locali, la Regione Piemonte ha predisposto le "Linee Guida per la redazione dei Piani Comunali di Protezione Civile".

Possedere un piano di Protezione Civile, dotato di una serie di disposizioni legate al tema dei trasporti e della mobilità a livello comunale significa, infatti, per un Amministratore Locale, la possibilità di avvalersi di un utile strumento di supporto alle decisioni in fase di emergenza, ma anche l'opportunità di programmare le più adeguate politiche di mitigazione del rischio, di sviluppo e gestione del territorio.

La strategia prevede quindi l'approfondimento del tema trasporti nel Piano di Protezione Civile con l'integrazione di misure atte alla creazione di percorsi sicuri e/o alternativi in caso di emergenza (mappa itinerari locali e alternativi in termini di connettività relativi ai differenti rischi: per esempio in caso di alluvioni i percorsi saranno alcuni, mentre in caso di vasti incendi saranno altri).

Obiettivi

- Gestione del rischio climatico
- Resilienza delle infrastrutture di trasporto
- Sicurezza dei cittadini

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale / Pericolo	Incendi, Piene e inondazioni / Variazioni del regime delle precipitazioni e aumento delle temperature				
Strumento di pianificazione	Piano di Protezione Civile comunale e metropolitano				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Medio termine (3-5 anni)				
Destinatari	Comuni, Città Metropolitana				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	Protezione Civile – Manuale operativo per la predisposizione di un Piano Comunale di Protezione Civile http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Manuale.pdf				
Indicatori	D1.3				

Area Tematica	Trasporti e Infrastrutture
STRATEGIA	
TR3	Identificare le aree potenzialmente sottoposte all'incremento del rischio per i trasporti locali connesso ai cambiamenti climatici (es. frane, caduta di rocce, valanghe, alluvioni, incendi, etc…)

Descrizione

Ad oggi, le conseguenze dei cambiamenti climatici e degli eventi meteorologici per il settore dei trasporti sono state oggetto di un'attenzione molto limitata. Eppure, è ampiamente noto che le prestazioni dei sistemi di trasporto peggiorano in condizioni meteorologiche avverse ed estreme. Ciò è particolarmente vero nelle regioni densamente popolate (come molte zone costiere di tutto il mondo), in cui un singolo evento può portare a una catena di reazioni che influenzano gran parte del sistema di trasporto e quindi creare una serie di problemi conseguenti su altri settori.

Per cercare di evitare tutto questo, gli Enti locali dovrebbero avere la situazione sotto controllo per quanto concerne le aree potenzialmente a rischio nell'ambito del settore dei trasporti in modo tale da riuscire a gestire ogni eventuale emergenza climatica futura. La strategia, quindi, prevede il censimento e monitoraggio del territorio comunale al fine di individuare le aree potenzialmente sottoposte all'incremento del rischio per i trasporti (come possibili frane, caduta rocce, valanghe, alluvioni ecc).

Obiettivi

- Gestione del rischio climatico
- Resilienza delle infrastrutture di trasporto
- Sicurezza dei cittadini

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi, Piene e inondazioni / Variazioni del regime delle precipitazioni e aumento delle temperature				
Strumento di pianificazione	Piano di Protezione Civile comunale e metropolitano, PUT – Piano urbano del traffico, PUMS metropolitano				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Medio termine (3-5 anni)				
Destinatari	Comuni, Città Metropolitana				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	ISPRA – la città e la sfida dei cambiamenti climatici (2014), i sistemi di trasporto, pag. 275 http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/FocussuLecittaelasfidadeicambiamenticlimatici.pdf				
Indicatori	D1.1 – D1.2 – D1.3 - D1.1(s) - D2.5 - D2.6 - D2.7				

Area Tematica	Trasporti e Infrastrutture

STRATEGIA

TR4	Redigere nuovi modelli di Piani Urbani del Traffico (PUT) con maggiore attenzione alle tematiche relative ai cambiamenti climatici.

Descrizione

Il Codice della strada, all'articolo 36, fa obbligo della redazione del Piano Urbano del Traffico (PUT) ai comuni con popolazione residente superiore a trentamila abitanti, ovvero comunque interessati da rilevanti problematiche di circolazione stradale. Il PUT costituisce uno strumento tecnico-amministrativo di breve periodo, finalizzato a conseguire il miglioramento delle condizioni della circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione dell'inquinamento acustico e atmosferico e il contenimento dei consumi energetici, nel rispetto dei valori ambientali. Esso deve essere coordinato, oltre che con i piani del traffico per la viabilità extraurbana previsti dallo stesso articolo 36, per i quali saranno emanate apposite direttive, con gli strumenti urbanistici, con i Piani di risanamento e tutela ambientale e con i Piani di trasporto. Piani, questi, che costituiscono gli strumenti di valenza strategica per il governo del sistema della mobilità, dell'ambiente, dell'assetto urbanistico e della programmazione economica di un determinato ambito territoriale. Tale governo è finalizzato al conseguimento, tra l'altro, dei medesimi obiettivi perseguiti dal PUT. Occorre, quindi, che questi strumenti siano coordinati in modo tale da rendere integrate e reciprocamente congrue le azioni e gli interventi che ogni strumento si propone di attuare e che siano pensati in ottica comunicativa (es. maggiore formazione e informazione livello locale, forme di promozione per l'utilizzo della mobilità alternativa all'auto e altre politiche) In ottica di adattamento ai cambiamenti climatici occorre sicuramente prevedere una serie di disposizioni nel suddetto piano che gestiscano, in futuro, il sistema dei trasporti dal punto di vista dell'offerta, ma soprattutto della domanda, cioè da parte degli utilizzatori/cittadini in riferimento ai cambiamenti climatici. La strategia quindi prevede l'integrazione nel PUT di misure quali:

- sostenere i trasporti urbani non inquinanti introducendo nuove tecnologie pulite e carburanti alternativi, nonché promuovendo la tassazione intelligente per incoraggiare gli utenti a cambiare le loro abitudini in materia di trasporti;
- ottimizzare la mobilità urbana a favore di un'integrazione, di un'interoperabilità e di un'interconnessione efficaci tra le reti di trasporto;
- organizzare incontri di informazione e formazione a livello locale sull'adattamento climatico nei trasporti, per promuovere l'utilizzo di forme alternative all'auto, sia mezzi pubblici, sia elettrici;
- prevedere l'inserimento di disposizioni in termini di governance della mobilità urbana al fine di ridurre le emissioni (ZTL, zone 30 e altre politiche/programmi).

Obiettivi

- Gestione del rischio climatico
- Resilienza e adattamento del sistema dei trasporti
- Sicurezza e partecipazione dei cittadini

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi, Piene e inondazioni - Frane/ Variazioni del regime delle precipitazioni e delle temperature				
Strumento di pianificazione	PUT – Piano Urbano del traffico				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Medio termine (3-5 anni)				
Destinatari	Comuni				
Attori chiave	Comuni, Enti pubblici				
Riferimenti utili	Ministero delle Infrastrutture e trasporti – Direttiva per attuazione PUT http://www.mit.gov.it/mit/site.php?p=normativa&o=vd&id=284 Comune di Torino – PUT (agg 2012) http://www.comune.torino.it/trasporti/infrastrutture/piani/piano-urbano-del-traffico-2.shtml UE – MEMO 09/424 – Piani d'azione per la mobilità urbana https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/MEMO_09_424				
Indicatori	D1.3 - D1.3(s) - D1.4(s) - D1.5(s) - D1.6(s)				

Area Tematica	Sistema insediativo

STRATEGIA	
CA1	Adeguare i regolamenti urbanistici in ottica di riduzione delle isole di calore

Descrizione

La legge nazionale 10/2013 “Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani” stabilisce lo sviluppo dei contesti urbani avvenga in accordo con i princìpi del protocollo di Kyoto, in modo sostenibile, rispettoso dell’ambiente e dei cittadini e nella piena consapevolezza e conoscenza del proprio patrimonio verde.

L'art.6 della legge prevede che le regioni, le province/città metropolitane e i comuni, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze e delle risorse disponibili promuovano l'incremento degli spazi verdi urbani, di «cinture verdi» intorno alle conurbazioni per delimitare gli spazi urbani, adottando misure per la formazione del personale e l'elaborazione di capitolati finalizzati alla migliore utilizzazione e manutenzione delle aree, e adottino misure volte a favorire il risparmio e l'efficienza energetica, l'assorbimento delle polveri sottili e a ridurre l'effetto «isola di calore estiva», favorendo al contempo una regolare raccolta delle acque piovane. Il 1° Marzo 2019 il Ministero dell'Ambiente, la Regione Piemonte, la Città Metropolitana di Torino, il Comune di Torino e il comitato per lo sviluppo del verde urbano hanno firmato un protocollo d'intesa "per lo sviluppo di infrastruttura verde attraverso strumenti pianificatori e meccanismi per la gestione dei contributi e delle compensazioni ambientali".

La presente strategia, in linea con le disposizioni nazionali e regionali, prevede a livello comunale l'integrazione di specifiche azioni da introdurre nei propri strumenti urbanistici per perseguire i principi di sostenibilità, tutela della qualità dell'aria e del suolo, ma soprattutto promuove l’attuazione di misure al fine di contenere il fenomeno dell’isola di calore urbano attraverso un incremento della dotazione di verde urbano, dell’ombreggiamento in strada e la previsione di utilizzo dei fondi di compensazione come contributo per la manutenzione delle opere realizzate.

Obiettivi

- Migliorare la qualità dell'ambiente urbano
- Intensificare il verde urbano
- Controllo emissioni e isola di calore urbano

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi - Siccità / Aumento della temperatura, degli eventi siccitosi e delle ondate di calore				
Strumento di pianificazione	Regolamento edilizio, Regolamento Verde Urbano, PTR (Regione Piemonte)				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Medio termine (3-5 anni)				
Destinatari	Comuni,				
Attori chiave	Comuni, Enti pubblici				
Riferimenti utili	Regione Piemonte - Protocollo d'intesa per lo sviluppo di infrastr. verdi http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2019/12/attach/dgr_08492_1050_01032019.pdf Ministero dell'Ambiente - Linee Guida gestione verde urbano https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/lineeguida_finale_25_maggio_17.pdf				
Indicatori	E1.2 – E1.3 – E1.4 - E1.5 - E1.6 - E1.7 - E1.8 - E2.1 - E2.2 - E2.3 - E2.4 - E3.7 - I3.32				

Area Tematica	Sistema insediativo
STRATEGIA	
CA2	Sottoscrivere accordi di programma e convenzioni con altri enti territoriali per la realizzazione di opere pubbliche e l'adozione di misure di adattamento, predisponendo il Programma triennale dei lavori pubblici con opere inerenti ai rischi affrontati a livello climatico

Descrizione

La programmazione triennale dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 128 del Dlgs 163/2006 e Decreto MIT del 16 gennaio 2018, n. 14, prevede l'attività di realizzazione di lavori di singolo importo superiore a 100.000 Euro (inteso come importo complessivo dell'intervento comprensivo delle somme a disposizione risultanti dal quadro economico di cui all'articolo 16 del DPR 207/2010). Queste attività, quindi, si svolgono sulla base di un programma triennale e di suoi aggiornamenti annuali che i soggetti individuati dalla normativa vigente, predispongono e approvano, nel rispetto dei documenti programmatori, unitamente all'elenco da realizzare nell'anno stesso.

Il programma triennale consiste nella sintesi degli obiettivi e delle esigenze dell'amministrazione; esso è redatto sulla base di studi di fattibilità e analisi dei bisogni dell'ente e in particolare individua le opere da realizzare, specificando le caratteristiche delle stesse. Le amministrazioni aggiudicatrici formulano una proposta di programma e procedono alla redazione di studi sintetici per ciascun intervento di importo inferiore a 10 milioni di euro e alla redazione di studi di fattibilità per ciascun intervento di importo uguale o superiore a 10 milioni di euro.

La strategia prevede che i Comuni, in accordo con la Città Metropolitana e in collaborazione con i Comuni limitrofi, studino un programma delle opere pubbliche comune e volto all'adattamento climatico.

Obiettivi

- Gestione delle emergenze climatiche
- Programmazione omogenea e sostenibile
- Collaborazione tra Comuni e con Enti sovralocali

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna		
Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio		
Rischio naturale/Pericolo	Incendi, Piene e inondazioni / Variazioni del regime delle precipitazioni e aumento delle temperature				
Strumento di pianificazione	PRGC, Programma triennale dei lavori pubblici, PTGM (metropolitano)				
Ipotesi di costo	Basso	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto		
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni				
Attori chiave	Comuni, Enti sovralocali				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – la programmazione triennale delle opere pubbliche https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/dlgs50_2016_art_21_programmazione_1.pdf Comune di Torino – Programma delle opere pubbliche (esempio) http://www.comune.torino.it/oopp/pdf/2018-2019-2020.pdf				
Indicatori	I3.30				

Area Tematica	Sistema insediativo
STRATEGIA	
CA3	Modificare i regolamenti edilizi comunali, inserendo indirizzi atti alla rivalutazione dei vincoli a costruire in determinate classi o sottoclassi di rischio, regole progettuali - edilizie volte al miglioramento del comfort termico indoor (soluzioni passive, non energivore) e al miglioramento generale delle strutture edilizie per affrontare i cambiamenti climatici in atto.

Descrizione

La legge 9 gennaio 1991, n.10, "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia", ha introdotto l'obbligo per cui i Piani Regolatori Generali dei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti debbano prevedere uno specifico piano relativo all'uso delle fonti rinnovabili, denominato PEC – Piano Energetico Comunale. Adesso tale strumento è stato sostituito da un innovativo e moderno Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), supportato dall'iniziativa comunitaria del Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors e Mayors Adapt), che comporta sia la misura dei consumi di energia e delle emissioni della città, suddivisi per settori, che l'analisi di questi dati e l'individuazione degli interventi di risparmio dei combustibili fossili e la promozione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili. Inoltre, la valutazione del comfort termico negli ambienti moderati è regolata dalla norma tecnica UNI EN ISO 7730/2006 (Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale). Questa normativa si basa sulla misurazione di alcuni indicatori, come: parametri microclimatici, tra cui la temperatura dell'aria, l'umidità e la velocità dell'aria (ergonomia degli ambienti); calcolo degli indicatori sintetici di comfort o indici di Fanger.

La strategia prevede l'introduzione di specifiche normative con lo scopo di migliorare il comfort termico nell'ambiente indoor e la qualità di vita per far fronte ai cambiamenti climatici in atto.

Obiettivi

- Migliorare la qualità dell'ambiente indoor
- Edifici sostenibili e Utilizzo sostenibile dell'energia
- Riduzione delle emissioni

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna		
Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio		
Rischio naturale/Pericolo	Incendi - Siccità / Aumento della temperatura, degli eventi siccitosi e delle ondate di calore, Variazioni del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	PRGC, Regolamento Edilizio Comunale, Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)				
Ipotesi di costo	Basso	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto		
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni				
Attori chiave	Comuni, Enti pubblici, Terzo settore				
Riferimenti utili	Patto dei Sindaci – sito web https://www.pattodeisindaci.eu/ Regione Piemonte - Piano Energetico Ambientale Regionale https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-03/pear_def_dgr_14_12_2018.pdf				
Indicatori	B1.1 – B1.2 – B1.5 - B1.6 – B1.10 – B1.11 - E1.9 – E2.4 – B1.9(s) - I3.32				

Area Tematica	Sistema insediativo
STRATEGIA	
CA4	Aggiornare/modificare i regolamenti comunali di polizia urbana al fine di gestire le emergenze generate dai cambiamenti climatici (inondazioni, frane, incendi soprattutto).

Descrizione

Le città potranno essere più vulnerabili agli impatti del cambiamento climatico sia per eventi meteorologici sia per le elevate temperature, inducendo rischi per la popolazione. Gli impatti sono influenzati non solo dalla pericolosità dovuta ai fenomeni climatici estremi ma anche da fattori predisponenti per il grado di vulnerabilità dei sistemi urbani, pertanto dovranno essere oggetto di appropriate modificazioni al fine di fornire risposte agli impatti di significative minacce multi rischio con danni minimi per la sicurezza pubblica, la salute e l'economia locale.

Per tali motivi sarebbe opportuno predisporre all'interno dei regolamenti comunali misure per la gestione dell'emergenza e del rischio, sia nei classici strumenti della protezione civile (Piano di protezione civile), sia nel Regolamento di Polizia Urbana. Quest'ultimo è da sempre stilato con articoli e disposizioni semplici quali divieti comportamentali generici (bevande alcooliche, vendita bottiglie vetro, sgombero neve, nettezza del suolo, installazione parabole e altro). Occorre dare più importanza a tale strumento prevedendo una serie di direttive che consentono alla Polizia urbana di avere un ruolo più importante in caso di emergenza climatica.

Obiettivi

- Gestione delle emergenze climatiche
- Più poteri alla Polizia in caso di emergenza
- Qualità della vita e sicurezza urbana

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi, Piene e inondazioni / Variazioni del regime delle precipitazioni e aumento delle temperature				
Strumento di pianificazione	Regolamento Polizia Urbana, Piano di protezione civile comunale				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni				
Attori chiave	Comuni, Enti pubblici, Terzo settore, Protezione Civile				
Riferimenti utili	National Research Council (2010), Adapting to the Impacts of Climate Change, National Academies Press, Washington. Regolamento di Polizia urbana – esempio Torino http://www.comune.torino.it/regolamenti/221/221.htm				
Indicatori	G1.1 - I2.7 - I2.8				

Area Tematica	Sistema insediativo
STRATEGIA	
CA5	Migliorare la programmazione e progettazione di sistemi di drenaggio ecologici delle acque a scala territoriale e urbana

Descrizione

L'impermeabilizzazione del suolo ha effetti sui servizi ecosistemici essenziali (ad esempio, produzione alimentare, assorbimento idrico, capacità di filtraggio e tamponamento del suolo), nonché sulla biodiversità. L'attuale processo di urbanizzazione e conversione del nostro paesaggio viene giustamente percepito come una delle principali sfide che siamo tenuti ad affrontare.
Dal punto di vista normativo la Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE è la più importante in quanto si pone l'obiettivo generale di raggiungere un buono stato ecologico e chimico di tutte le acque comunitarie. Tuttavia, a livello nazionale l'effettivo recepimento degli indirizzi politici comunitari non risulta ancora completo e solamente alcune regioni hanno applicato concretamente i principi che sottendono ad una gestione sostenibile dei deflussi meteorici come, ad esempio, nel caso della Regione Lombardia con la L.R. 4/2016, dell'Emilia Romagna con la Delibera 3/2 2003, della Regione Veneto con la D.G.R.V. 1322/2006 – 1841/2007, della Provincia e del Comune di Bolzano con il RIE e, infine, della Città Metropolitana di Torino con il P.T.C.P. 2011.
La strategia prevede di inserire all'interno degli strumenti di pianificazione, una serie di disposizioni ed indirizzi che favoriscano la progettazione di sistemi di drenaggio ecologici (SUDs) rispetto ai classici sistemi, al fine di mitigare gli effetti dell'eccessiva impermeabilizzazione del suolo.

Obiettivi

- Difesa del suolo
- Salvaguardia della biodiversità
- Limitazione degli inquinanti idrici dispersi in soluzione
- Mantenimento della sicurezza idrogeologica

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Piene e inondazioni / Aumento della frequenza delle precipitazioni e dell'intensità delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	PRGC, Contratti di fiume, Piano di Assetto idrogeologico (PAI)				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, ADBPO				
Attori chiave	Settori risorse idriche e agricoltura di enti pubblici (Comuni, Città Metropolitana, Regione)				
Riferimenti utili	Città Metropolitana Torino – PTC2 http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/territorio/dwd/pianificazione-territoriale/ptc2/PTC2_Rel_ill_dcr121_2011.pdf Ministero dell'ambiente – Direttiva Acque https://www.minambiente.it/direttive/direttive-acque Manuale sulle buone pratiche di utilizzo dei sistemi di drenaggio urbano https://www.gruppocap.it/FileFolder/c4337907-c08e-4155-b548-245d23322578/File/Attivita/Ricerca%20E%20Sviluppo/Ricerca%20universitaria/Manuale%20SuDS_ese_LR.pdf				
Indicatori	A1.1 - A1.2 - E1.1 - E3.4 – E3.6				

Area Tematica	Sistema insediativo
STRATEGIA	
CA6	Effettuare censimenti e monitoraggi tramite database della popolazione, per fasce di età, patologie e vulnerabili ai CC a livello comunale o intercomunale, e degli edifici/strutture e attività esposti a rischio climatici, con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto

Descrizione

Secondo una stima di Climate Impact Lab americano (un gruppo di 30 scienziati del clima, economisti e ricercatori) del 2018, entro la fine del secolo si conterebbero ogni anno 1,5 milioni di decessi correlati al cambiamento climatico di origine antropica, se il tasso di emissioni rimane invariato. Già nel 2014 l'Organizzazione Mondiale della Sanità stimava che, nel 2030, l'Africa sub-sahariana avrà il più grande onere della mortalità attribuibile ai cambiamenti climatici, mentre nel 2050 il sud-est asiatico sarà la regione più colpita per quanto riguarda la salute della popolazione. I costi diretti stimati per i danni alla salute sono stimati tra i 2-4 miliardi di dollari anno dal 2015 al 2030.

Inoltre il reddito è collegato anche all'esposizione ai rischi climatici sul luogo di lavoro, poiché i lavoratori poco qualificati hanno maggiori probabilità di svolgere attività fisica o manuale all'aperto. Sono quindi a maggior rischio di vivere gli effetti delle alte temperature, tra cui lesioni, malattie cardiovascolari e respiratorie. Inoltre, la loro produttività è inferiore quando fa molto caldo, il che rende più difficile completare un'attività, che può influire negativamente su salari. Con queste premesse, la strategia prevede che i singoli Comuni, o in raggruppamenti (Unioni), conducano un censimento della popolazione residente e costruiscano un database in continuo aggiornamento (annuale) tramite cui monitorare i cittadini a rischio e, in caso di emergenza, avere un quadro della situazione sulla base del quale predisporre gli interventi. Analogamente si prevede che gli stessi effettuino un censimento per gli edifici, andando a redigere un database, magari suddiviso in classi di rischio, tramite cui attuare un controllo/monitoraggio costante ed essere pronti in caso di emergenza climatica.

Obiettivi

- Gestione delle emergenze climatiche
- Programmazione omogenea e sostenibile
- Collaborazione tra Comuni

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi - Siccità, Piene e inondazioni / Variazioni del regime delle precipitazioni e aumento delle temperature				
Strumento di pianificazione	Piano di Protezione Civile comunale e metropolitano/regionale, PTGM				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, Città Metropolitana e Regione				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	Crisi climatica e salute della popolazione https://www.rinnovabili.it/ambiente/cambiamenti-climatici/crisi-climatica-italia-salute-della-popolazione%E2%80%A8/				
Indicatori	G1.2 – G2.2(s) – G2.3(s) – G2.4(s) - G2.5(s)				

Area Tematica	Sistema insediativo

STRATEGIA	
CA7	Redigere il piano di monitoraggio delle aree a rischio frane e smottamenti

Descrizione

Le frane sono fenomeni diffusi in qualsiasi ambito montano o collinare e, in molti contesti, rappresentano uno dei fenomeni che maggiormente concorrono alla modellazione del territorio e del paesaggio, ma soprattutto creano pericolo per i centri abitati che sorgono nelle vicinanze. Nell'ambito dell'adattamento ai cambiamenti climatici i Comuni e i territori oggetto di tale vulnerabilità dovrebbero redigere, in accordo con gli enti superiori (Regione e Città Metropolitana) o preposti (A.R.P.A.), un piano di monitoraggio di tali fenomeni per tenerli sotto controllo con maggior perizia. Nel 2007 il progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), coordinato da I.S.P.R.A., ha prodotto un censimento delle frane a scala nazionale; sono stati censiti circa 470.000 fenomeni, dei quali circa 35.000 sul territorio Piemontese. Il Rapporto sulle Frane in Italia descrive dettagliatamente il progetto e, al capitolo 5, propone l'analisi del dissesto da frana in Piemonte, sia dal punto di vista della tipologia dei fenomeni, sia dal punto di vista della distribuzione degli stessi. Nel complesso, in Piemonte circa il 15% del territorio montano e collinare è interessato da fenomeni di frana; tale percentuale è perfettamente analoga a quella delle altre regioni alpine, italiane o estere (Svizzera, Francia, Austria).

Dopo il termine del progetto IFFI, A.R.P.A. Piemonte ha provveduto ad aggiornarne le risultanze per il Piemonte tramite il SIFRAP (Sistema Informativo delle Frane in Piemonte). In collaborazione con tale Ente, i Comuni dovrebbero verificare e integrare i dati presenti sulla piattaforma SIFRAP e redigere un piano di monitoraggio a cadenza temporale predefinita che prevede, inoltre, una serie di disposizioni in caso di eventi estremi (emergenza).

Obiettivi

- Salvaguardia del territorio e dei centri abitati dal pericolo frane
- Monitoraggio continuo degli eventi franosi
- Salvaguardia della salute dei cittadini

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Piene e inondazioni, Frane e valanghe / Aumento della frequenza delle precipitazioni e dell'intensità delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	Piani di Monitoraggio delle aree a rischio frane				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Eventi franosi https://www.regione.piemonte.it/web/temi/protezione-civile-difesa-suolo-opere-pubbliche/prevenzione-rischio-geologico/frane-monitoraggio/frane-piemonte A.R.P.A. Piemonte – il monitoraggio delle frane http://www.arpa.piemonte.it/news/il-monitoraggio-delle-frane-in-piemonte				
Indicatori	I2.4				

Area Tematica	Turismo
STRATEGIA	
TUR1	Inserire nelle politiche locali norme per un uso più consapevole e razionale dell'acqua in relazione al settore turistico in tutte le stagioni (valevole per hotel, ristoranti e attività sciistiche)

Descrizione

Con l'emanazione del Decreto legislativo 152/99 e della direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE è stato fortemente modificato il quadro legislativo di riferimento per le politiche di tutela e di uso sostenibile delle risorse idriche. Nel 2007 in osservanza della normativa nazionale cogente (D.Lgs. n. 152/2006), in Piemonte venne approvato il Piano di Tutela delle Acque richiamandolo anche nelle Norme tecniche attuative del Piano Territoriale Regionale (P.T.R.). Le direttive regionali nei confronti degli strumenti della pianificazione territoriale introducono delle azioni coordinate di tutte le istituzioni competenti in materia, l'adeguamento dei piani regolatori generali, comunali e intercomunali.

L'introduzione di una normativa locale sull'uso sostenibile dell'acqua favorirà lo sviluppo economico locale, il mantenimento di un integro patrimonio ambientale per le generazioni future ed infine la qualità e la quantità delle risorse idriche.

Obiettivi

- Salvaguardare la qualità e la quantità delle risorse idriche
- Mantenimento di un integro patrimonio ambientale
- Sviluppo locale ed economico

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi - Siccità / Aumento della temperatura, degli eventi siccitosi e delle ondate di calore in alta quota, Variazioni del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	Piano strategico locale e altre politiche locali, Piano Turistico Regionale, PTA				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, Regione, GAL, Unione Montana				
Attori chiave	Settore turistico				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Piano Territoriale Regionale https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/territorio/piano-territoriale-regionale-ptr Ministero dell'ambiente – Direttiva Acque https://www.minambiente.it/direttive/direttive-acque				
Indicatori	E3.1 – E3.3 – E3.4 - F3.1(s)				

Area Tematica	Turismo
STRATEGIA	
TUR2	Realizzare censimenti e database con dati sui flussi turistici ed esecuzione di monitoraggi annuali (con reportistica) da rendicontare alla Città metropolitana.

Descrizione

La crescente competitività del settore turistico richiede l'adozione di strumenti idonei a monitorarne l'attività e, soprattutto, di strumenti di misurazione dei risultati che confermino la validità o meno delle politiche di promozione e commercializzazione messe in atto dai vari stakeholder. È necessario analizzare i comportamenti di acquisto e i mercati di provenienza del viaggiatore che soggiorna in Piemonte e nel territorio metropolitano, con l'obiettivo di affinare le strategie di promozione per target specifici e di monitorare le attività di promozione della destinazione.

Con l'emanazione del LR 14/2016 la Regione Piemonte monitora, tramite l'Osservatorio del turismo di cui all'articolo 4 della suddetta legge, lo sviluppo del sistema di informazione, di accoglienza e promozione turistica, in coerenza con gli indirizzi dei programmi regionali. Con tali propositi la Regione Piemonte riconosce le agenzie di accoglienza e promozione turistica locale (ATL) che hanno il compito di valorizzare le risorse turistiche locali, raccogliere e diffondere informazioni, anche attraverso gli uffici di informazione e accoglienza turistica (I.A.T.).

La strategia prevede, ove non ancora fatto, il monitoraggio permanente dei flussi turistici in modo tale da programmare azioni di sviluppo più efficaci (arrivi-presenze hotel, ingressi stazioni sciistiche, ingressi musei ed ecomusei).

Obiettivi

- Censimento e Controllo dei flussi turistici
- Controllo della qualità dei servizi turistici offerti
- Sviluppo offerta turistica differenziata (stagioni)

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi - Siccità, Piene e Inondazioni / Variazioni del regime delle precipitazioni e aumento delle temperature				
Strumento di pianificazione	Piano Strategico Turistico (Locale)				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, Unione Montana, UnionCamere, Unione commercianti				
Attori chiave	Tutto il settore turistico (ristoranti, albergatori, Pro Loco)				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Azioni promozione turistica https://www.regione.piemonte.it/web/temi/cultura-turismo-sport/turismo/strategia-regionale/azioni-promozione-turistica-primo-semestre-anno-2020 Regione Piemonte – Osservatorio turistico https://www.regione.piemonte.it/web/temi/cultura-turismo-sport/turismo/osservatorio-turistico				
Indicatori	F3.2 – F3.3 – F3.4 - F3.3(s) - F3.4(s) - F3.5(s) - F3.6(s) - F3.7(s) - F3.8(s)				

Area Tematica	Turismo
STRATEGIA	
TUR3	Migliorare comunicazione ed informazione per gli operatori turistici sui cambiamenti climatici, utilizzando anche i nuovi media, e in parallelo intraprendere efficaci strategie di marketing e promozione turistica, al fine di promuovere una destagionalizzazione dei flussi turistici (verso il periodo estivo)

Descrizione

La Regione Piemonte annualmente definisce una strategia promozionale che coinvolge non solo i DMO (Destination Management Organization) ma anche tutte le ATL (Agenzia di accoglienza turistica locale) della Regione. In accordo con il programma annuale regionale, la Città metropolitana e i Comuni dovrebbero organizzare una campagna di comunicazione volta ad aumentare l'attrattività dei luoghi, anche attraverso la partecipazione degli operatori turistici locali. Inoltre analizzando i nuovi social network, si evince che Facebook, Twitter, LinkedIn sono nuovi canali di comunicazione come lo sono i giornali, la radio e la TV. I nuovi media possono essere visti come canali dove collocare la propria offerta turistica rispettando le regole del buon senso e del rispetto, del rapporto relazionale e di argomento nei gruppi di discussione. Ogni media offre diversi strumenti che consentono la pubblicazione di annunci di testo e con immagini (banner) all'interno delle pagine del network. I social network rappresentano lo strumento che ogni struttura turistica e/o operatore deve integrare nelle proprie strategie di comunicazione al fine di mantenere una relazione con i propri clienti. Inoltre devono stimolare i clienti ad usare i social network durante il periodo di vacanza e post vacanza al fine di raccogliere sempre più follower e commenti.

La strategia è quella di promuovere, attraverso campagne di comunicazione consigliate, diversi "pacchetti vacanze" tematici al fine di promuovere una destagionalizzazione dei flussi turistici (verso il periodo estivo) e anche di informare gli operatori turistici e coinvolgerli in questo processo

Obiettivi

- Sviluppo campagna comunicativa
- Audience Development
- Sviluppo offerta turistica differenziata

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Incendi - Siccità, Piene e Inondazioni / Variazioni del regime delle precipitazioni e aumento delle temperature				
Strumento di pianificazione	Piano Strategico Locale, Piano Turistico Regionale e PSR (Regione)				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, DMO (Regione Piemonte) e ATL				
Attori chiave	Tutto il settore turistico (ristoranti, albergatori, proloco)				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Azioni promozione turistica https://www.regione.piemonte.it/web/temi/cultura-turismo-sport/turismo/strategia-regionale/azioni-promozione-turistica-primo-semestre-anno-2020				
Indicatori	I1.1 – I1.2 – I1.3				

Area Tematica	Risorse idriche

STRATEGIA	
IDR1	Verificare le concessioni di prelievo idrico in atto e regolamentare le stesse (o il loro rinnovo) in relazione ad attività di monitoraggio o altri aspetti relativi all'adattamento ai cambiamenti climatici.

Descrizione

Secondo la normativa specifica emanata dalla Regione Piemonte, sono soggette a concessione tutte le acque pubbliche superficiali e sotterranee. Il diritto a poter usufruire in modo esclusivo delle acque, secondo precise quantità stabilite, viene riconosciuto da parte della Pubblica Amministrazione dietro il pagamento di un canone per l'uso dell'acqua pubblica. Infatti la Città Metropolitana di Torino rilascia la concessione di derivazione di acque sorgive. La concessione ha la durata massima di:

- 15 anni per uso produzione di beni e servizi
- 40 anni per uso agricolo
- 30 anni per altri usi

e comporta la corresponsione di un canone d'uso alla Regione Piemonte.
A causa dei cambiamenti climatici in atto, la portata dei fiumi e dei corsi d'acqua in genere potrebbe essere variabile per via del costante ritiro dei ghiacciai e di un calo generale delle precipitazioni annue (Commissione Europea, 2018 - COM(2018) 773 final). Pertanto, sempre secondo tale documento, potrebbe generarsi nella regione mediterranea un aumento della concorrenza tra i vari utilizzatori della risorsa idrica. Occorre, pertanto, permettere il prelievo delle acque solo in quelle reti idriche meno colpite dai fenomeni sopra descritti, rimodulando le attività in fasce orarie diurne-notturne così come il costo dei prelievi. Le concessioni dovranno avere una durata più limitata e andrà rafforzata l'attività di vigilanza su eventuali abusi da parte degli organismi competenti. Si specifica che la strategia è diretta principalmente al settore agricolo, idroelettrico e non si rivolge al settore urbano/residenziale.

Obiettivi

- Mantenimento delle reti infrastrutturali blu
- Salvaguardia della disponibilità di acqua ad uso potabile e delle attività connesse
- Salvaguardia della qualità di vita dei cittadini
- Mantenimento della sicurezza idrologica

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità / ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	PTGM, PTA (Regione Piemonte), Piano di Gestione del distretto idrografico del Po				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve-medio termine (1-5 anni)				
Destinatari	Comuni, Privati, Imprese e liberi professionisti, Terzo settore				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Normativa per l'uso dell'acqua pubblica https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/normativa-relativa-alluso-delle-acque-pubbliche Città Metropolitana di Torino – Risorse idriche http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-idriche/modulistica-ris-idriche/prelievi-acque-sotterranee/nuova-concessione-sorg				
Indicatori	A2.5 – A1.1(s) – A1.2(s) - A1.7(s) - A1.8(s) - I2.4 - I2.5				

Area Tematica	Risorse idriche

STRATEGIA	
IDR2	Approfondire la conoscenza delle risorse idriche al fine di preservare quelle compatibili con l'uso potabile

Descrizione

Nelle regione mediterranea, contigua dunque a quella montuosa, la siccità sarà un rischio sempre più crescente (Commissione Europea, 2018 - COM(2018) 773 final). Tale documento comunitario prevede anche un aumento della domanda idrica per fini agricoli, ma anche potabili ed energetici.

In tale scenario, occorre prevedere una gestione razionale e più attenta dei quantitativi annui disponibili di acqua potabile, dando priorità agli usi maggiormente strategici. Solo aumentando e approfondendo la conoscenza della risorsa sarà possibile preservarla.

Tuttavia, questi necessita di una regolamentazione più attenta riguardo le modalità di irrigazione, i quantitativi utilizzabili captabili dalla falda e le fasce giornaliere (diurne/notturne) in cui tali attività potranno avvenire. Nel caso dell'agricoltura, nuove modalità irrigue andranno prese in considerazione, come l'irrigazione a goccia o l'idroponico, per esempio, oppure l'obbligo di utilizzare vasche di accumulo delle acque piovane a scopi irrigui (vedi strategie AGR o altre del settore IDR)

Obiettivi

- Mantenimento delle reti infrastrutturali blu
- Salvaguardia della disponibilità di acqua ad uso potabile e delle attività connesse
- Salvaguardia della sicurezza alimentare
- Salvaguardia della qualità di vita dei cittadini

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna		
Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio		
Rischio naturale/Pericolo	Siccità / ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	P.T.A. (Regione Piemonte), Piano d'Ambito (ATO), Piano nazionale interventi sett. idrico (sez. acquedotti). ARERA				
Ipotesi di costo	Basso	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto		
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Comuni, Regione, ATO				
Attori chiave	Comuni, Privati, Imprese e liberi professionisti, Terzo settore				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Normativa relativa alle acque per il consumo umano https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/normativa-relativa-alle-acque-per-consumo-umano Ministero dell'Ambiente – Acque Potabili http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_4.jsp?lingua=italiano&area=acque_potabili ATO3 – Piano d'Ambito http://www.ato3torinese.it/piano-dambito/				
Indicatori	A1.5(s) - A1.9(s) - A1.10(s) - C1.29(s) - C2.1(s) - C2.3(s) - C2.5(s) - C2.7(s)				

Area Tematica	Risorse idriche
STRATEGIA	
IDR3	Regolamentare misure ed interventi atti a tutelare la qualità e gli ecosistemi delle acque correnti

Descrizione

Il degrado morfologico dei corpi idrici impone la definizione di specifici interventi di riqualificazione, distribuiti secondo differenti livelli amministrativi (locale, sovralocale, metropolitano e regionale).

Tra questi si possono annoverare la riduzione della superficie artificiale impermeabile degli alvei e delle sponde fluviali, così come l'incremento della capacità di ritenzione naturale delle acque grazie a un'attenta gestione della vegetazione arborea spontanea in loco.

Tali misure contribuiranno al corretto mantenimento e al controllo / monitoraggio del deflusso in alveo e soprattutto di mantenere inalterati gli ecosistemi delle acque correnti e la qualità della risorsa idrica.

Obiettivi

- Mantenimento delle reti infrastrutturali blu
- Salvaguardia e recupero degli habitat acquatici
- Riduzione del rischio idraulico
- Salvaguardia e recupero della biodiversità

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità - Piene e inondazioni / ondate di calore, variazione delle temperature e del regime delle precipitazioni (frequenza e intensità)				
Strumento di pianificazione	Regolamento di Polizia Rurale, P.T.A. e PSR (Regione Piemonte), Piano d'Ambito (ATO), Piano di gestione della vegetazione perifluviale, Piano di gestione del distretto idrografico del Po				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve-medio termine (1-5 anni)				
Destinatari	Comuni, Imprese e liberi professionisti, Terzo settore				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Linee Guida per la Realizzazione di Interventi di Manutenzione Idraulica https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-01/Linee%20guida_DGR%2013-3323_vers2.pdf Regione Piemonte – Bando di riqualificazione dei corpi idrici piemontesi https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/bando-riqualificazione-dei-corpi-idrici-piemontesi				
Indicatori	A2.1 – A2.2 - C2.8(s) - C2.9(s) - C2.10(s) - C2.11(s) - C2.12(s)				

Area Tematica	Risorse idriche

STRATEGIA	
IDR4	Favorire la costituzione di riserve idriche verificandone la fattibilità a livello comunale o intercomunale.

Descrizione

In merito alla costituzione di riserve idriche pubbliche, è possibile operare azioni combinate a livello comunale o intercomunale.

La prima è la definizione di una zona di riserva delle risorse idriche superficiali e sotterranee nell'intorno comunale per la localizzazione di pozzi di captazione, individuando i mappali catastali su cui andrà ad insistere, le portate massime estraibili e un quadro temporale degli interventi operativi.

La seconda, invece, prevede la creazione di appositi stoccaggi fisici delle risorse idropotabili (vasche, serbatoi, cisterne, silos) al fine di utilizzarle nei periodi estivi dell'anno maggiormente affetti da carenze o siccità, sia per uso agricolo, sia per uso civile. Queste potranno prevedere anche il recupero delle acque piovane.

Obiettivi

- Mantenimento delle reti infrastrutturali blu
- Salvaguardia degli stock idrici locali
- Salvaguardia del benessere dei cittadini
- Mitigazione dei rischi dovuti al cambiamento climatico

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità / ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	PRGC, P.T.A. (Regione Piemonte), Piano d'Ambito (ATO), Piano di gestione del distretto idrografico del Po, Piano nazionale interventi sett. idrico (sez. acquedotti). ARERA				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve-medio termine (1-5 anni)				
Destinatari	Comuni				
Attori chiave	Comuni, ATO, Regione				
Riferimenti utili	Regione Piemonte - Piano di Tutela delle Acque https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/relazione_generale_allegati_2_4_0.pdf Ministero dell'Ambiente – Linee guida educazione ambientale https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/LINEE_GUIDA.pdf				
Indicatori	A1.1 – A1.2 - E3.4				

Area Tematica	Risorse idriche
STRATEGIA	
IDR5	Migliorare l'infrastruttura della rete idrica (rete acquedotti ad uso potabile) per evitare perdite indesiderate

Descrizione

Secondo una recente inchiesta giornalistica, dell'acqua che passa negli oltre 500.000 km di tubature italiane, il 41,4% non arriva agli utenti finali. In un anno si sprecano ben 3,45 miliardi di metri cubi d'acqua, equivalente circa alla cifra economica di 4 miliardi di euro.
Ciò è maggiormente imputato all'obsolescenza delle tubature, a loro difetti in fase di esercizio, ecc. In Piemonte, si stima che tali perdite siano pari circa al 21% del totale.
Tuttavia, tale dato è allarmante alla luce della progressiva penuria di precipitazioni su base annua dovuta ai cambiamenti climatici in atto (Commissione Europea, 2018 - COM(2018) 773 final), tale da imporre una severa campagna di monitoraggio degli sprechi idrici per mettervi mano con urgenza.
La strategia prevede l'attuazione di misure, operative e non, volte a migliorare l'infrastruttura della rete idrica (ATO e Comuni).

Obiettivi

- Manutenzione delle reti infrastrutturali idriche pubbliche
- Salvaguardia del fabbisogno idrico giornaliero
- Salvaguardia del benessere dei cittadini
- Mitigazione dei rischi dovuti al cambiamento climatico

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna		
Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio		
Rischio naturale/Pericolo	Siccità / ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	P.T.A. (Regione Piemonte), Piano d'Ambito (ATO), Piano nazionale interventi sett. idrico (sez. acquedotti). ARERA				
Ipotesi di costo	Medio-alto	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto		
Tempistiche di attuazione	Medio-lungo termine (5-15 anni)				
Destinatari	Comuni, ATO, Regione				
Attori chiave	Comuni, Città Metropolitana, Regione, A.R.E.R.A.				
Riferimenti utili	I.S.T.A.T. - Utilizzo e Qualità della Risorsa Idrica in Italia https://www.istat.it/it/files//2019/10/Utilizzo-e-qualit%C3%A0-della-risorsa-idrica-in-Italia.pdf Città metropolitana di Torino – Risorse Idriche http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-idriche				
Indicatori	A2.4 - A2.5 – E3.3				

Area Tematica	Risorse idriche
STRATEGIA	
IDR6	Coinvolgere e informare la popolazione e gli stakeholder sui rischi idrogeologici a livello comunale, diffondendo le misure di prevenzione previste dal Piano di protezione civile comunale e metropolitano

Descrizione

Le comunità costituiscono il presidio attivo dei territori, nonché la conservazione attiva degli stessi.
Dunque, è importante rendere consapevole la popolazione e gli stakeholders che in quei territori agiscono a vario titolo (residenza, attività lavorative, ludico-sportive, ecc.) dei rischi che intercorrono dal punto di vista idrogeologico.
Una comunità informata potrà maturare una maggiore consapevolezza verso la reale situazione rappresentata dallo stato di fatto dei territori e della loro fragilità, offrendo momenti di confronto reciproco per approcciare e proporre soluzioni condivise a tali problemi.
Inoltre, tale coscienza è importante per la gestione delle fasi di rischio legate a possibili eventi calamitosi, al fine di costruire una maggiore e più rapida responsività di tutti i soggetti coinvolti.

Obiettivi

- Incremento della resilienza comunitaria
- Capacity-building sull'affrontare i rischi di natura idrogeologica nei territori
- Mitigazione dei rischi dovuti al cambiamento climatico

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità - Piene e inondazioni / ondate di calore, aumento delle temperature e del regime delle precipitazioni (frequenza e intensità)				
Strumento di pianificazione	Piano di protezione civile comunale e metropolitano, POF - Programmi di offerta formativa (Scuole)				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve-lungo termine (1-15 anni)				
Destinatari	Stakeholders privati e pubblici, Imprese e Liberi Professionisti, Terzo Settore, Cittadini				
Attori chiave	Comuni, Associazioni, Organizzazioni, Scuole				
Riferimenti utili	Città metropolitana di Torino – Piano Provinciale di Protezione Civile http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/protezione-civile/prevenzione-pianificazione/piano-provinciale-di-protezione-civile				
Indicatori	I1.1 – I1.2 – I1.3				

Area Tematica	Energia
STRATEGIA	
EN1	Adeguare e modificare il Regolamento edilizio comunale in ottica di adattamento ai CC: per esempio favorire la ristrutturazione nei settori edilizio, commerciale e industriale tramite incentivi o premialità a seconda di livelli di risparmio energetico raggiunto e utilizzo di sistemi/materiali a prova di cambiamenti climatici.

Descrizione

Il Regolamento Edilizio è disciplinato sub art. 4 del dPR n. 380/2001 (in passato: legge 17 agosto 1942, n. 1150, art. 33) il cui comma I prevede che: "Il regolamento che i comuni adottano ai sensi dell'articolo 2, comma 4, deve contenere la disciplina delle modalità costruttive, con particolare riguardo al rispetto delle normative tecnico-estetiche, igienico-sanitarie, di sicurezza e vivibilità degli immobili e delle pertinenze degli stessi". Il suo scopo è quindi quello di fare in modo che gli edifici siano salubri, confortevoli per gli occupanti e che la loro costruzione improntata alla compatibilità ambientale, al risparmio energetico e a delle risorse naturali. Negli ultimi anni, emerge sempre più l'adozione da parte di numerosi Comuni in Piemonte di un "Allegato Energetico-Ambientale" al Regolamento Edilizio Comunale. Per i Comuni che non lo avessero ancora, se ne raccomanda dunque l'adozione. Questi possono regolare premialità economiche soprattutto per la riqualificazione energetica dello stock di edifici maggiormente energivori, in particolare per quelli costruiti nel secondo dopoguerra. Maggiori prescrizioni andranno adottate sia nel settore pubblico sia in quello privato, al fine di favorire l'utilizzo di materiali edilizi ad impronta carbonica minore e dotati di una Certificazione Ambientale di prodotto. Tali indirizzi possono affiancarsi agli incentivi nazionali del 50-65% e agli incentivi GSE per impianti fotovoltaici, solare termico, geotermia ed eolico. Inoltre, nei Comuni prossimi alle aree forestali di approvvigionamento, l'impiego di biomasse legnose in impianti di combustione di ultima generazione è da considerarsi preferibile.

Obiettivi

- Razionalizzazione dei consumi energetici e delle emissioni in ambiente degli inquinanti
- Incremento della qualità di vita indoor dei cittadini e dei lavoratori
- Mitigazione e adattamento degli effetti dovuti al cambiamento climatico

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità / ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	Regolamento Edilizio, PAESC – Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Cittadini, Imprese e Liberi Professionisti, Terzo Settore, Comuni				
Attori chiave	Comuni				
Riferimenti utili	Comune di Pinerolo – Allegato Energetico-Ambientale http://www.comune.pinerolo.to.it/web/images/urbanistica-suap/All08_allegato_energetico_Pinerolo.pdf Comune di Torino – Allegato Energetico-Ambientale http://www.comune.torino.it/regolamenti/302/Allegato%20Energetico%20%5B2011%5D_2.pdf				
Indicatori	Da B1.1 a B1.12 – da B2.1 a B2.8				

Area Tematica	Energia

STRATEGIA	
EN2	Introdurre soluzioni di adattamento ai cambiamenti climatici nella produzione di energia idroelettrica.

Descrizione

Come riportato in strategie precedenti, le portate idriche dei corsi d'acqua potranno subire nei prossimi anni riduzioni generali in termini di portata e di flusso, così come una alterazione di questi all'interno delle fasce stagionali conosciute. Tali modificazioni avranno maggiore impatto nella fascia mediterranea, ma anche le regioni montuose non ne saranno esenti, come riportato nella COM(2018) 773 final della Commissione Europea. Per questo motivo, l'idroelettrico, pur essendo un'importante fonte rinnovabile, sta attraversando una fase molto critica e delicata. Gli eccessivi prelievi a scopo idroelettrico di questi ultimi anni hanno comportato forti ripercussioni sui nostri corsi d'acqua. A questi si stanno sommando i sempre più evidenti effetti dei cambiamenti climatici. Quasi tutta l'energia idroelettrica italiana viene prodotta nelle Alpi, un insieme di ecosistemi estremamente fragili e oltremodo sensibili al mutamento del clima. Negli ultimi 150 anni le Alpi hanno registrato un aumento delle temperature di due gradi centigradi: più del doppio della media globale dell'intero pianeta. Questo riscaldamento delle montagne sta producendo effetti consistenti sul ciclo delle acque. Esistono fondati motivi per ritenere che la disponibilità delle risorse idriche nell'arco alpino sia in netta diminuzione. Per effetto delle consistenti variazioni delle precipitazioni annue - ivi comprese le probabili riduzioni - oltre che della maggiore evaporazione, il deflusso delle acque e, di riflesso, la produzione di energia elettrica potrebbero subire un calo perlomeno del 5–10% nei prossimi anni. Le piogge più intense provocano, inoltre, un incremento del trasporto di sedimenti nei corsi d'acqua e, di conseguenza, anche nei laghi artificiali (trasporto di materiale solido in sospensione e di fondo), accelerando il processo di interramento e aumentando le problematicità - di per sé già consistenti - dell'asporto dei sedimenti dai bacini artificiali. La strategia prevede l'introduzione di soluzioni alternative ed efficaci nel sistema dell'idroelettrico a vasta scala quali, per esempio, il miglioramento dell'efficienza delle centrali, la sostituzione dei sistemi di raffreddamento e l'utilizzo di un diverso tipo di carburanti, oppure l'incremento volumetrico del bacino idroelettrico e l'utilizzo del surplus di offerta caratteristico di alcuni periodi dell'anno per i ripompaggi dell'acqua nel bacino stesso, o infine soluzione tecnologiche come nuove turbine più resistenti all'erosione da sedimenti (trasportati dalle acque glaciali).

Obiettivi

- Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili (acqua)
- Gestione sostenibile dei corsi d'acqua e delle reti infrastrutturali blu
- Riduzione nella produzione di CO_2
- Mitigazione e adattamento degli effetti dovuti al cambiamento climatico

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità – Piene e Inondazioni / ondate di calore e variazione del regime delle precipitazioni (frequenza e intensità) e delle temperature				
Strumento di pianificazione	PAESC – Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, PTGM (metropolitano), PEAR, PTA e PPR (Regione Piemonte)				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Cittadini, Imprese e Liberi Professionisti, Terzo Settore, Comuni				
Attori chiave	Regione Piemonte, Città Metropolitana, Unione di Comuni, Comuni				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Piano Energetico Ambientale Regionale http://www.regione.piemonte.it/ambiente/valutazioni_ambientali/dwd/vas/2_RapportoAmbientale_PEAR.pdf Città Metropolitana di Torino – Valutazione Impatto Ambientale http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/via/procedure-via				
Indicatori	A1.1 – A1.7(s) - B3.3 - B3.4 - B3.5				

Area Tematica	Energia
STRATEGIA	
EN3	Promuovere interventi sulle strutture pubbliche: la ristrutturazione di edifici comunali tramite la forma del contratto di rendimento energetico (EPC, sigla in inglese) per raggiungere migliori risultati di performance, la sostituzione completa dell'impianto di illuminazione stradale pubblica vetusto e delle sorgenti luminose interne agli edifici con sorgenti LED.

Descrizione

Il patrimonio edilizio pubblico, al pari di quello privato, necessita di attenzioni relative all'incremento della sua performance energetica sia durante il periodo invernale, sia in quello estivo. Tuttavia, a causa delle ristrettezze di bilancio a cui molti Comuni sono soggetti, alcune modalità alternative sono da considerarsi potenzialmente percorribili, come quella del contratto di rendimento energetico (EPC).
Il contratto di rendimento energetico (o secondo la terminologia anglosassone Energy Performance Contract, o EPC) è il contratto con il quale un soggetto 'fornitore' (normalmente una Energy Saving Company, o ESCO) si obbliga al compimento - con propri mezzi finanziari o con mezzi finanziari di terzi soggetti - di una serie di servizi e di interventi integrati volti alla riqualificazione e al miglioramento dell'efficienza di un sistema energetico (un impianto o un edificio) di proprietà di altro soggetto (beneficiario), verso un corrispettivo correlato all'entità dei risparmi energetici (preventivamente individuati in fase di analisi di fattibilità) ottenuti in esito all'efficientamento del sistema (def. Treccani)
Inoltre, la riqualificazione energetica e la gestione degli impianti di pubblica illuminazione è ritenuto un obiettivo primario, il quale andrà compiuto anche grazie alla predisposizione di un Piano di Monitoraggio e Verifica delle Prestazioni (PMVP) in fase di esercizio pre- e post-intervento. Anche in questo caso è possibile avvalersi di ESCO per le finalità riportate.

Obiettivi

- Miglioramento della qualità di vita indoor e outdoor
- Riduzione nella produzione di CO_2 e di inquinanti atmosferici
- Mitigazione e adattamento degli effetti dovuti al cambiamento climatico

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità / ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	Regolamento Edilizio Comunale - Allegato Energetico-Ambientale, PAESC, PTGM, PEAR (Regione Piemonte)				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Cittadini, Imprese e Liberi Professionisti, Comuni				
Attori chiave	Comuni, Città Metropolitana e Regione				
Riferimenti utili	Città Metropolitana di Torino – Osservatorio Energia http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-energetiche/osservatorio-energia Città Metropolitana di Torino – Piano Regolatore Illuminazione Comunale http://www.comune.torino.it/canaleambiente/pric/#pric				
Indicatori	B1.2 - B1.6 – B1.11 – B1.12 - B2.2 – B2.6 (solo edifici pubblici del terziario) - I4.1				

Area Tematica	Energia
STRATEGIA	
EN4	Istituire uno Sportello Energia nei Comuni più grandi (o su base intercomunale) per supportare la cittadinanza nella continua conversione verso fonti rinnovabili.

Descrizione

L'attivazione di uno Sportello Energia ad hoc si reputa importante per offrire l'opportunità alla cittadinanza tutta di poter essere maggiormente edotti verso una corretta transizione energetica e della bontà dell'adozione di soluzioni maggiormente compatibili in termini ambientali, quali l'utilizzo di fonti rinnovabili.

Talvolta, le azioni proprie di un potenziale Sportello Energia sono accorpate a quelle dello Sportello Ambiente, ma data la rilevanza e la portata del tema, si ritiene che queste vadano scorporate al fine di dare loro una maggiore rilevanza nelle politiche comunali. Si suggerisce di istituire lo sportello su base intercomunale.

La consapevolezza è il primo passo verso decisioni maggiormente orientate e dunque sostenibili, sia a livello personale, sia a livello comunitario, nel medio-lungo periodo.

Obiettivi

- Miglioramento della qualità dell'informazione sui temi energetici presso la cittadinanza
- Riduzione nella produzione di CO_2 e di inquinanti atmosferici
- Incremento della consapevolezza degli effetti dovuti al cambiamento climatico nella cittadinanza

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità / ondate di calore e variazione del regime delle precipitazioni e delle temperature				
Strumento di pianificazione	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve termine (1-3 anni)				
Destinatari	Cittadini, Imprese e Liberi Professionisti, Terzo Settore				
Attori chiave	Comuni, ENEA, Camera di Commercio				
Riferimenti utili	Comune di Milano – Sportello Energia https://www.comune.milano.it/servizi/sportello-energia Città Metropolitana di Torino – SEAP_Alps e lo Strumento d'Azione http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-energetiche/progetti-energia-sostenibile/seap-alps/metodologia-e-paes				
Indicatori	I1.1 – I1.2 – I1.3 - I2.9				

APPROFONDIMENTO - POSSIBILI DECLINAZIONI NORMATIVE DELLE STRATEGIE DI ADATTAMENTO CLIMATICO PER IL PTGM

Sommario

Premessa 144
1. Il processo di costruzione e gli obiettivi 144
2. La Proposta di Indirizzi Generali e Struttura di una sezione da inserire nelle NTA del Piano 146
3. Approfondimento: le proposte per il settore Risorse Idriche 155
STRATEGIA IDR1 156
STRATEGIA IDR2 158
STRATEGIA IDR3 159
STRATEGIA IDR4 161

Premessa

Il presente documento si configura come lo step finale del processo di definizione di una proposta di **strategia di adattamento ai cambiamenti climatici** per il territorio della Città Metropolitana.

A partire dagli studi di vulnerabilità condotti nel progetto ARTACLIM sulla zona omogenea del pinerolese e dall'analisi di best practices ricercate all'interno di territori simili a quello metropolitano e alpino, sono state ipotizzate una serie di strategie e misure di adattamento da inserire negli strumenti di pianificazione locale e metropolitana, e di conseguenza sono state redatte le Linee guida per l'implementazione delle stesse. Come fase finale del processo, la Città Metropolitana, nell'ambito del costruendo Piano Territoriale Generale Metropolitano, potrebbe inserire alcune delle misure in tale strumento in modo tale da rafforzare il lavoro fatto finora e renderlo efficace sul territorio, dato che attualmente non è ancora obbligatorio fare pianificazione sulla tematica climatica.

Il miglior modo può essere quello di inserire una sezione legata alla tematica climatica nelle Norme tecniche di attuazione (NTA) del PTGM così da rendere più vincolante l'attuazione delle strategie a tutti i livelli sottordinati.

Il documento termina con un approfondimento di attuazione di alcune strategie per un settore specifico: Risorse idriche.

1. Il processo di costruzione e gli obiettivi

Il processo alla base della strategia metropolitana è il seguente:

Quadro conoscitivo: Valutazione impatti e vulnerabilità territoriali

Analisi di best practices metropolitane e alpine

Partecipazione e coinvolgimento di stakeholders e cittadini

Definizione di Obiettivi di adattamento per la Città Metropolitana

Definizione di strategie e misure di adattamento da inserire negli strumenti locali

Monitoraggio

Lo scopo della strategia metropolitana di adattamento al cambiamento climatico è la riduzione della vulnerabilità attraverso la riduzione al minimo dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici, la protezione della salute, del benessere e dei beni della popolazione e la tutela del patrimonio naturale, il mantenimento o il miglioramento della capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché la ricerca di un possibile vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

A partire dagli studi fatti nell'ambito del progetto ARTACLIM e dalle attività di partecipazione attuate, gli **obiettivi fondamentali di adattamento** che la Città Metropolitana può perseguire sono:

1. incrementare la consapevolezza di cittadinanza e amministrazioni locali in merito al cambiamento climatico e alle possibili conseguenze sulle città e sui territori in generale al fine di rendere la strategia più efficace possibile;
2. influenzare gli strumenti di governo (legislazione), gli strumenti di pianificazione (piani) e il sistema decisionale degli investimenti (programmi), attraverso la disposizione di strategie e misure riguardo la vulnerabilità, i rischi e l'adattamento ai cambiamenti climatici da attuare obbligatoriamente o consigliate;
3. aumentare il più possibile la capacità di adattamento dei sistemi antropici e naturali al fine di preparare il proprio territorio alla sfida dei prossimi decenni;
4. migliorare le capacità tecniche e tecnologiche per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico.

Come già accennato, si possono inserire una serie di "indirizzi" nella Norme tecniche del PTGM così da rendere più vincolante l'attuazione di determinate misure.

Nelle pagine seguenti, sono illustrati:

- la proposta di indirizzi generali da integrare nelle Norme, presentati già in una Struttura della sezione destinata alle misure di adattamento ai Cambiamenti climatici per il PTGM; e
- un approfondimento tematico riguardo le strategie del Settore "Risorse Idriche", giungendo ad una declinazione di Articoli Normativi di dettaglio solamente per questo ambito.

2. La Proposta di Indirizzi Generali e Struttura di una sezione da inserire nelle NTA del Piano

TITOLO X – ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

CAPO I – Regole generali per favorire l'adattamento dei territori locali al cambiamento climatico

Articolo 1 – Obiettivi e strategia

1. La Città Metropolitana di Torino, attraverso il presente Piano Territoriale Generale Metropolitano (PTGM) e in coerenza con la Strategia Nazionale e Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici, persegue i seguenti obiettivi fondamentali:

- incrementare la consapevolezza di cittadinanza e amministrazioni locali in merito al cambiamento climatico e alle possibili conseguenze sulle città e sui territori in generale;
- influenzare gli strumenti di governo (legislazione), gli strumenti di pianificazione (piani) e il sistema decisionale degli investimenti (programmi), attraverso la disposizione di strategie e misure riguardo la vulnerabilità, i rischi e l'adattamento ai cambiamenti climatici da attuare obbligatoriamente o consigliate;
- aumentare il più possibile la capacità di adattamento dei sistemi antropici e naturali al fine di preparare il proprio territorio alla sfida dei prossimi decenni;
- migliorare le capacità tecniche e tecnologiche per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico.

2. La Città Metropolitana, attraverso i successivi articoli, vuole predisporre una Strategia a medio termine per perseguire gli obiettivi proposti nel comma 1 del presente articolo. Alla base di questo ci sono alcuni importanti elementi da cui dipende il buon esito della suddetta:

- concreto coinvolgimento di decisori politici di altro livello (Regione e Comuni);
- sensibilizzazione e coinvolgimento diretto di portatori di interesse ed esperti di settore;
- analisi e valutazione del rischio e vulnerabilità ai cambiamenti climatici per settori rilevanti a scala territoriale vasta;
- individuazione e continua esplorazione di buone pratiche e misure esistenti o che nel tempo emergeranno (best practices); infine
- revisione periodica dei contenuti della Strategia e consultazione dei portatori di interesse attraverso un processo di monitoraggio.

Lo scopo della strategia metropolitana di adattamento al cambiamento climatico è la riduzione della vulnerabilità attraverso la riduzione al minimo dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici, la protezione della salute, del benessere e dei beni della popolazione e la tutela del patrimonio naturale, il mantenimento o il miglioramento della capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché la ricerca di un possibile vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche. Per ogni elemento rilevato come vulnerabile al cambiamento climatico sono state individuate possibili azioni di tipo strutturale e non strutturale, che possono riguardare i diversi ambiti e settori specifici che verranno dettagliati nei successivi articoli.

Articolo 2 – Azioni trasversali

1. La Città Metropolitana di Torino, al fine di assicurare il raggiungimento degli obiettivi di adattamento climatico prefissati nell'Articolo 1, e nel rispetto delle proprie competenze e in collaborazione con gli enti pubblici di altro livello (Regione e Comuni), determina una serie di azioni di indirizzo volte alla partecipazione di cittadinanza e stakeholders, al coordinamento verticale e orizzontale tra livelli di governance e alla collaborazione trasversale.

2. Il PTGM definisce le seguenti strategie di indirizzo trasversali: **(INDIRIZZO)**

- I livelli di governo, a partire soprattutto da quello locale/comunale, devono rafforzare la rete e le relazioni tra di essi per assicurare il corretto coordinamento tra strumenti, strategie e azioni di adattamento (e mitigazione) ai cambiamenti climatici che sono o saranno in corso di applicazione;
- I Comuni e la Città Metropolitana sono invitati a coinvolgere attivamente la popolazione al fine di sensibilizzare la cittadinanza, i professionisti e gli stakeholder del territorio attraverso l'informazione e formazione sulle conseguenze dei cambiamenti climatici e sulle strategie e buone pratiche attuabili ai diversi ambiti (territoriale, urbano ed edilizio)
- I Comuni sono invitati a garantire una efficace ed efficiente pianificazione preventiva e gestione delle emergenze attraverso i propri strumenti (Piani di Protezione Civile Comunale) rafforzando ed ottimizzando la collaborazione e il coordinamento dei soggetti coinvolti (Amministrazioni, Protezione Civile, Forze di Polizia, Vigili del Fuoco)
- La Città Metropolitana, in collaborazione con gli Enti preposti e i Comuni, intende rafforzare la collaborazione trasversale tra le diverse politiche/strategie di adattamento, in particolare attraverso un coordinamento orizzontale finalizzato ad aumentare la coerenza e le sinergie positive tra tutti i settori di intervento.

CAPO II – Regole settoriali

Articolo 1 – Agricoltura, Foreste e Biodiversità

1. In coerenza con le politiche europee in tema agricolo-forestale (PAC – Politica Agricola Comunitaria, Strategia Forestale dell'Unione Europea, Strategia sulla biodiversità 2020 dell'Unione Europea) e con le politiche nazionali e regionali (PSR – Programma di Sviluppo Rurale, e Piani regionali: PTR, PPR, Piano Forestale Regionale), il PTGM intende perseguire i seguenti obiettivi specifici di valorizzazione delle risorse e adattamento climatico: **(INDIRIZZO)**

- Assegnare un ruolo più rilevante alla gestione e pianificazione forestale
- Promuovere in ambito forestale, misure di prevenzione dei rischi naturali e indennizzi in caso di danni;
- Favorire le foreste miste, a rinnovazione naturale con struttura irregolare e disetanea, al fine di diversificare il patrimonio genetico naturale ed incrementare la loro resilienza;
- Supportare interventi di selvicoltura che favoriscano le specie autoctone e più resistenti, limitando quindi l'introduzione di specie ornamentali esotiche (sia nel privato sia nel pubblico);
- Promuovere una gestione sostenibile del suolo e dell'acqua, soprattutto a fini agricoli;
- Favorire la modifica degli ordinamenti colturali e delle tecniche colturali, inserendo specie vegetali che potranno adattarsi a condizioni future, e la rilocalizzazione delle colture più delicate, spostandole a diverse latitudini/altitudini;
- Coniugare l'agricoltura con l'eco-turismo, valutando la sostenibilità economica ed ambientale di lungo periodo dell'agricoltura di montagna;

- Coinvolgere i portatori di interesse e migliorare la disseminazione delle informazioni in materia;
- Mantenere e ripristinare la biodiversità e gli ecosistemi che sostengono la resilienza e le capacità di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici della popolazione umana;
- Potenziare la capacità di agire secondo un quadro trasversale che integri politiche agricole, ambientali ed economiche verso il riconoscimento del capitale naturale;
- Salvaguardare la capacità degli ecosistemi di fornire servizi ecosistemici, anche attraverso soluzioni economiche (PES – Payment for Ecosystem Services).

2. Al fine di perseguire gli obiettivi citati al comma 1, il PTGM determina che:

- i Comuni sono tenuti ad individuare norme e/o regole nel Piano Regolatore Comunale (Norme tecniche) o nel Regolamento di Polizia Rurale che definiscano premialità economiche sulla tassazione annua dei redditi ai conduttori dei fondi agricoli che si facciano carico della gestione attenta e consapevole delle principali reti ecologiche e dei relativi corridoi ecologici; e inoltre introducano disposizioni economiche nel Bilancio Comunale in ottica di promozione e salvaguardia dei servizi ecosistemici attraverso lo strumento dei "PES – Payment for Ecosystem Services". Queste azioni combinate potrebbero consentire una migliore gestione della fauna e della flora locale, con vantaggi in termini di sostenibilità al settore agricolo e per la sicurezza alimentare. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni, in coerenza con il Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2015 – 2019 (Regione Piemonte), devono redigere un "Piano Rischio Incendi Comunale" da allegare al Piano di Protezione civile comunale. Tale strumento, approfondimento inerente al rischio incendi nel proprio territorio comunale, si configura valido supporto alle decisioni in fase di emergenza, ma anche come opportunità di programmare le più adeguate politiche di mitigazione del rischio, di sviluppo e gestione del territorio. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni provvedono, in adeguamento e ottemperanza alla Legge-quadro n.353/2000 in materia di incendi boschivi, ad apporre, a seconda dei casi, vincoli di diversa natura su zone catastali già interessate da incendi durante gli anni passati, e al censimento tramite apposito catasto incendi di tutti questi soprassuoli, potendosi avvalere dei rilievi effettuati dall'Arma dei Carabinieri, ove non ancora fatto. Si dispone inoltre il costante aggiornamento di tale catasto ogni due anni. Tale catasto potrà essere parte del Piano di protezione civile comunale o dell'allegato Piano Rischio Incendi comunale previsto al punto precedente. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni, al fine di salvaguardare la risorse forestale e la rete ecologica metropolitana, devono effettuare una corretta individuazione di tutta la viabilità forestale (e piste tagliafuoco) nel territorio comunale, esercitandone la corretta manutenzione e la progettazione di nuova nelle zone poco servite, ove necessario. Si invitano i Comuni ad inserire regole e/o norme utili al caso nei propri strumenti regolatori, in particolare nel Regolamento di Polizia rurale, Piani Forestali e Piani di protezione civile comunale**. (INDIRIZZO)**

- i Comuni, e la Città Metropolitana stessa, attraverso i propri strumenti di pianificazione (PRG e PTGM), devono promuovere il governo sostenibile del territorio e perseguire lo scopo di contenere il consumo del suolo. Quest'ultimo è una risorsa non rinnovabile, la cui disponibilità e peculiarità devono essere salvaguardate, controllando l'estensione delle aree urbanizzate e favorendo quale alternativa azioni per il ripristino della naturalità e permeabilità dei suoli, anche in ambito urbano e periurbano (compensazione). I Comuni devono quindi prevedere che, qualora si eseguano interventi (di qualsiasi

tipologia) che contemplano la trasformazione di aree degradate o dismesse nel territorio di competenza, vengano attivate misure di compensazione mediante rimboschimenti con specie autoctone ove possibile. Inoltre, per questo motivo, si invitano i Comuni a censire e mappare le suddette zone degradate e/o disponibili nel proprio territorio al fine di favorire queste tipologie di interventi. **(INDIRIZZO)**

- i Comuni redigono, nel caso in cui non lo abbiano ancora fatto, o modificano, nel caso in cui siano dotati già dello strumento, il Regolamento comunale di Polizia Rurale in coerenza con quanto disposto a livello regionale dalla L.R. 22/2016 "Norme in materia di manutenzione del territorio", e secondo la D.G.R. n. 8748 del 12 Aprile 2019, con la quale sono stati approvati i requisiti minimi per i Regolamenti comunali di Polizia Rurale. Si richiede nello specifico l'inserimento di indicazioni in merito alla pulizia dei terreni agricoli e delle aree forestali private in maniera attenta, e non eccessiva, per salvaguardare la rete ecologica. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni provvedono a modificare i regolamenti del Verde Urbano e di Polizia Rurale inserendo regole per la salvaguardia della vegetazione spontanea al fine di favorire la rete ecologica. Si invitano le Amministrazioni ad operare sul territorio di competenza una manutenzione ragionata e differenziata (es: falciatura, decespugliamento, potatura cosiddetta "dolce" ecc.) poiché tali ambiti naturali, anche se minimi, contribuiscono al contrasto dell'inquinamento atmosferico, all'eccessivo ruscellamento superficiale delle acque meteoriche, alla riduzione del rischio idrogeologico, migliorando la qualità del territorio, anche di natura estetica, se gestiti con attenzione. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni inseriscono alcune disposizioni particolari nei propri regolamenti del Verde urbano, degli appalti e di Polizia rurale al fine di favorire l'utilizzo di piantumazioni di specie autoctone nell'allestimento di parchi e giardini, anche privati, evitando l'utilizzo di vegetazione ornamentale esotica. Il tutto in linea con le indicazioni previste nelle "Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile (2017) e la Strategia Nazionale per il Verde Urbano (2018)" redatte dal Ministero dell'Ambiente. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- la Città Metropolitana e gli enti locali partecipano attivamente a tavoli tematici legati ai "Contratti di fiume e lago" al fine di garantire un miglioramento di biodiversità ed ecosistemi a larga scala, in coerenza con le disposizioni regionali di PTA e PTR. Infatti tali Contratti sono nati per l'applicazione territoriale del Piano di Tutela delle Acque nel marzo 2007 (art. 10 delle Norme di piano) in osservanza della normativa nazionale cogente (D.Lgs. n. 152/2006). La Regione, inoltre, ne ha rafforzato la valenza istituzionale richiamandolo anche nelle Norme tecniche attuative del proprio Piano Territoriale Regionale (P.T.R.). **(INDIRIZZO)**

- i Comuni, e la Città Metropolitana stessa, attraverso i propri strumenti principali (PRG e PTGM) e i regolamenti settoriali, devono tutelare le fasce ripariali esistenti e disciplinare la realizzazione di nuovi impianti per garantirne la continuità, perseguendo comunque gli obiettivi di sicurezza idraulica. Esse contribuiscono fattivamente a limitare i sedimenti e i reflui derivanti dalle attività agricole, esercitando un'azione di consolidamento delle sponde e di preservazione della biodiversità locale (fauna e flora). Inoltre tramite disposizioni, i Comuni devono limitare l'abuso di prodotti fitosanitari e di nutrienti quali azoto e fosforo nella conduzione dei fondi agricoli per una corretta gestione di tali fasce e per la generale sicurezza idrica di tali corpi. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

Articolo 2 – Infrastrutture e trasporti

1. Le previsioni di cambiamento del regime delle precipitazioni (pioggia e neve) e della frequenza e intensità dei fenomeni naturali a esse collegati quali alluvioni, frane e valanghe, tempeste di vento e tormente potrebbero generare un aumento dei costi di manutenzione delle infrastrutture e compromettere la sicurezza delle persone che le utilizzano, incidere sull'affidabilità del trasporto pubblico in termini di regolarità del servizio.

L'adattamento climatico a livello di area vasta metropolitana e locale, nel settore dei trasporti, dovrà integrare i seguenti aspetti: **(INDIRIZZO)**

- Prevedere misure atte a contribuire alla diminuzione delle emissioni di gas ad effetto serra, ed a un più razionale e consapevole utilizzo delle risorse naturali.
- Potenziare le sinergie positive tra azioni proprie del settore dei trasporti e azioni relative ad altri settori (qualità dell'aria e neutralità del carbonio, qualità acque sotterranee e superficiali, tutela del suolo, biodiversità)
- Implementare una maggiore prevenzione e controllo sui pericoli climatici (dissesti) per contenere le loro conseguenze sul settore dei trasporti, (es. ponti, gallerie veicolari e ferroviarie, strade di fondo valle, etc.) individuando le priorità di realizzazione di opere per la difesa strutturale di quelle maggiormente esposte al rischio di fenomeni gravitativi ed alluvionali
- Rafforzare le valutazioni di sostenibilità (ambientale, economica e sociale) come azione preventiva per ogni scelta di pianificazione e sviluppo delle infrastrutture e delle sue politiche.
- Valutare già in fase di programmazione e progettazione i possibili rischi derivanti dalle conseguenze dei CC ed adottare le necessarie misure (sia a livello di pianificazione trasportistica, sia di realizzazione di opere)
- Promuovere lo sviluppo di sistemi di rilevamento e di allerta innovativi ed affidabili per prevenire e limitare i danni alle infrastrutture e gli incidenti a persone e mezzi.
- Aumentare la competitività del trasporto pubblico rispetto al privato (automobile): miglioramento efficienza e affidabilità del TPL (n. di corse e orari/passaggi)
- Incentivare l'uso di mezzi alternativi all'auto privata (mezzi pubblici, mobilità ciclabile, etc.) e promuovere iniziative di cooperazione verticale e orizzontale tra enti locali pubblici e soggetti privati in ambito di mobilità e trasporto (es. car pooling e car sharing per spostamenti casa-lavoro)

2. Al fine di perseguire gli obiettivi citati al comma 1, il PTGM determina che:

- gli strumenti urbanistici dei Comuni e le relative varianti (PRG e Regolamenti urbani e viari), devono disciplinare e/o rendere obbligatorio l'utilizzo di materiali resilienti nella realizzazione di nuove infrastrutture e nella manutenzione delle esistenti in zone a rischio idrogeologico, ai fini della messa in sicurezza preventiva con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto. La progettazione delle infrastrutture dovrà prevedere, fin da ora, una serie di aspetti legati ai possibili impatti causati dai cambiamenti climatici, soprattutto rischi idrogeologici come frane, smottamenti e inondazioni, ma anche incendi e altri legati alla risorsa suolo, integrando studi e azioni preventive in modo tale da progettare le infrastrutture in maniera più adeguata e prevedere, inoltre, l'utilizzo di materiali più durevoli e validi nel tempo (es. asfalti drenanti ma resistenti alle alte temperature e altro). **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- le Amministrazioni comunali e la Città Metropolitana stessa approfondiscono la tematica dei trasporti nel Piano di Protezione Civile con l'integrazione di misure atte alla gestione del rischio climatico e alla sicurezza dei cittadini, poiché è ampiamente noto che le prestazioni dei sistemi di trasporto peggiorano

in condizioni meteorologiche avverse ed estreme. Gli strumenti di Comuni e Città Metropolitana dovranno prevedere: **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- la creazione di percorsi sicuri e/o alternativi in caso di emergenza (mappa di itinerari locali differenziati in base ai rischi, per esempio in caso di alluvioni i percorsi saranno alcuni, mentre in caso di vasti incendi saranno altri);
- il censimento e monitoraggio del territorio comunale al fine di individuare le aree potenzialmente sottoposte all'incremento del rischio per i trasporti (come possibili frane, caduta rocce, valanghe, alluvioni, incendi ecc).

- i Comuni, e l'Amministrazione metropolitana, devono potenziare la programmazione e pianificazione dei trasporti al fine di aumentare la resilienza delle infrastrutture e del trasporto pubblico locale rispetto alle conseguenze dei cambiamenti climatici attraverso l'inserimento di obiettivi e azioni per l'adattamento climatico nei nuovi strumenti di pianificazione: nuovi modelli di Piani Urbani del Traffico (PUT a livello locale) e Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS a livello metropolitano). Le misure da proporre in questi strumenti devono vertere su: **(INDIRIZZO)**

- sostenere i trasporti urbani non inquinanti introducendo nuove tecnologie pulite e carburanti alternativi, nonché promuovere la tassazione intelligente per incoraggiare gli utenti a cambiare le proprie abitudini di mobilità;
- ottimizzare la mobilità urbana a favore di un'integrazione, di un'interoperabilità e di un'interconnessione efficaci tra le reti di trasporto;
- organizzare incontri di informazione e formazione a livello locale sull'adattamento climatico nei trasporti, per promuovere l'utilizzo di forme alternative all'auto, sia mezzi pubblici, sia elettrici;
- prevedere l'inserimento di disposizioni in termini di governance della mobilità urbana al fine di ridurre le emissioni (ZTL, zone 30 e altre politiche simili).

Articolo 3 – Sistema insediativo

1. Gli impatti potenziali dei cambiamenti climatici a livello urbano sono numerosissimi: impatto sulla salute dei cittadini, sul funzionamento di infrastrutture e reti tecnologiche, picchi improvvisi di domanda energetica, modifica nelle condizioni di socialità, stress ambientali nelle aree con naturalità residua e nel verde pubblico, carenze negli approvvigionamenti idropotabili, diminuzione della competitività e della redditività di alcune attività economiche, diminuzione della qualità di vita soprattutto delle fasce più svantaggiate di popolazione, accentuazione dell'isola di calore urbano, e molti altri. Il cambiamento climatico inciderebbe in maniera significativa anche sulle pratiche del fruire e dell'abitare in ambito montano, con effetti sul turismo e sulla residenzialità.

L'adattamento climatico a livello di area vasta metropolitana e locale, nel settore insediativo, dovrà integrare i seguenti aspetti: **(INDIRIZZO)**

- una maggiore prevenzione e una corretta gestione dei pericoli climatici per contenere le loro conseguenze sul sistema in generale,
- la capacità di assicurare uno sviluppo sostenibile in termini di edificazione e politiche di sviluppo insediativo e sicurezza urbana, a partire dall'attuazione di azioni volte al contenimento del consumo di suolo e al riutilizzo di parti di territorio già compromesse (brownfield),
- la promozione di azioni di carattere intercomunale, in maniera tale da rendere le politiche insediative più efficaci;

- rendere operativo il concetto di perequazione territoriale e invitare gli enti locali ad adeguare i propri strumenti urbanistici;
- fornire indicazioni ed indirizzi per azioni di restauro e/o riqualificazione dell'edificato volte a migliorare la durabilità di strutture o elementi in considerazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

2. Al fine di perseguire gli obiettivi citati al comma 1, il PTGM determina che:

- le Amministrazioni comunali devono adeguare i propri regolamenti edilizi e del verde urbano al fine di contenere il fenomeno delle isole di calore, che si manifesta sempre più spesso negli ultimi anni a livello urbano soprattutto. Nel rispetto dell'art.6 della legge nazionale 10/2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani", che stabilisce che Comuni e province debbano promuovere l'incremento degli spazi verdi urbani, l'assorbimento delle polveri sottili e a ridurre l'effetto «isola di calore estiva», e prendendo esempio ed ispirazione dall'accordo firmato il 1° Marzo 2019 tra il Ministero dell'Ambiente, la Regione Piemonte, la Città Metropolitana di Torino, il Comune di Torino e il comitato per lo sviluppo del verde urbano "per lo sviluppo di infrastruttura verde attraverso strumenti pianificatori e meccanismi per la gestione delle compensazioni ambientali", i Comuni devono definire un incremento della dotazione di verde urbano, dell'ombreggiamento in strada e la previsione di utilizzo dei fondi di compensazione come contributo per la manutenzione delle opere realizzate al fine di contrastare le isole di calore urbano; **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni sottoscrivono accordi di programma e convenzioni con altri enti territoriali per la realizzazione di opere pubbliche utili a scala vasta e prevedono l'adozione di misure di adattamento climatico poiché il lavoro di squadra può portare a risultati migliori. In accordo con la Città Metropolitana e in collaborazione con i Comuni limitrofi, le amministrazioni locali studino un programma triennale delle opere pubbliche comune e volto all'adattamento climatico; **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- le Amministrazioni comunali devono effettuare una serie di modifiche al regolamento edilizio comunale, o se approvato al proprio Piano di Azione per l'Energia sostenibile e il clima (PAES o PAESC), al fine di favorire: **(INDIRIZZO)**

- il miglioramento del comfort termico indoor di qualsiasi struttura,
- la ristrutturazione e/o riqualificazione nei settori edilizio, commerciale e industriale tramite incentivi o premialità a seconda di livelli di risparmio energetico raggiunto e utilizzo di sistemi/materiali a prova di cambiamenti climatici.

Per raggiungere questi obiettivi i Comuni devono redigere l'allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio all'interno del quale inseriscono una serie di norme riferite al risparmio energetico e all'adattamento climatico. Tale allegato deve individuare una serie di requisiti, alcuni cogenti ed altri volontari, nell'ottica della qualificazione energetica ed ambientale dei prodotti edilizi. I requisiti cogenti saranno appunto obbligatori mentre il sistema di quelli volontari dovrà essere guidato dalla logica dell'incentivazione per raggiungere standard qualitativi migliori dei minimi di legge richiesti (ad es.: sconto sugli oneri di urbanizzazione o altri meccanismi finanziari). **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

Inoltre nel Regolamento Edilizio dovranno essere previste norme e disposizioni rivolte all'utilizzo sempre più diffuso di soluzioni passive per il riscaldamento e il raffrescamento in modo tale da favorire un comfort termico indoor più naturale possibile, coadiuvate, dove si verifichino difficoltà, da sistemi basati possibilmente su energie rinnovabili. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

Infine si invitano i Comuni a promuovere interventi sulle proprie strutture pubbliche: in mancanza di risorse finanziarie, la ristrutturazione di edifici comunali è promossa tramite la forma del contratto di rendimento energetico (EPC, sigla in inglese) supportati da ESCO o altri enti accreditati, al fine di raggiungere migliori risultati di performance; le amministrazioni inoltre devono portare avanti la sostituzione completa dell'impianto di illuminazione stradale pubblica vetusto con soluzioni a LED e anche le sorgenti luminose interne agli edifici sempre con LED. **(INDIRIZZO)**

- i Comuni, al fine di accompagnare e sensibilizzare la cittadinanza in questo processo di transizione energetica e conversione verso soluzioni rinnovabili e sostenibili, devono istituire uno Sportello Energia nei Comuni più grandi (o su base intercomunale). **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- le amministrazioni comunali devono inoltre migliorare la programmazione e progettazione di sistemi di drenaggio delle acque a scala territoriale e urbana per una gestione sostenibile dei deflussi meteorici. All'interno degli strumenti di pianificazione (PRG), i Comuni devono inserire una serie di disposizioni ed indirizzi che favoriscano la progettazione di sistemi di drenaggio ecologici (SUDs) rispetto ai classici sistemi, al fine di mitigare gli effetti dell'eccessiva impermeabilizzazione del suolo. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- I Comuni, o i Raggruppamenti (Unioni), sono obbligati a condurre un censimento della popolazione residente che confluisca in un database in continuo aggiornamento (annuale) tramite cui monitorare i cittadini a rischio e, in caso di emergenza, avere un quadro della situazione sulla base del quale predisporre gli interventi. Analogamente si prevede che gli stessi effettuino un censimento per gli edifici, andando a redigere un database, magari suddiviso in classi di rischio, tramite cui attuare un controllo/monitoraggio costante ed essere pronti in caso di emergenza climatica. Tutto questo deve essere inserito o allegato al Piano di protezione civile Comunale, al fine di avere una banca dati aggiornata e disponibile in caso di emergenza climatica, uno strumento fondamentale e di supporto alle decisioni per gli amministratori locali e metropolitani. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

Articolo 4 – Risorse idriche

1. I cambiamenti climatici nei territori alpini e prealpini sono strettamente correlati alle risorse idriche, in quanto un cambiamento delle temperature e delle precipitazioni hanno gravi conseguenze sulla linea della neve, lo scioglimento dei ghiacciai, e l'evapo-traspirazione e di conseguenza sullo scarico delle acque nei corsi d'acqua a valle. È probabile che tali cambiamenti incrementino la pericolosità delle precipitazioni (meno frequenti ma di maggiore intensità) e riducano la disponibilità di acqua in estate per le attività agricole e il consumo umano.

L'adattamento climatico a livello di area vasta metropolitana e locale, per quanto concerne le risorse idriche, dovrà integrare i seguenti aspetti generali: **(INDIRIZZO)**

- l'equilibrio tra regioni umide ed aride;
- la salvaguardia delle risorse idriche dal deterioramento, ad esempio con misure di protezione delle acque sotterranee;
- il miglioramento della rigenerazione delle acque sotterranee, ad esempio mediante uso e gestione dell'acqua piovana;
- l'obbligo di adottare misure di ritenzione delle acque per usi agricoli nei periodi estivi più secchi e il divieto di drenaggio delle acque direttamente dai fiumi.

2. Al fine di perseguire gli obiettivi citati al comma 1, il PTGM determina che:

- la Città Metropolitana, in collaborazione con la Regione e i Comuni, e in coerenza con le disposizioni regionali in merito (PTA) e le proprie competenze, deve verificare regolamentare le concessioni di prelievo idrico in atto (o il loro rinnovo) in relazione ad attività di monitoraggio o altri aspetti relativi all'adattamento climatico. Poiché, a causa dei cambiamenti climatici, la portata dei fiumi e dei corsi d'acqua potrebbe essere variabile e potrebbe generare nella regione mediterranea un aumento della concorrenza tra i vari utilizzatori della risorsa idrica occorre, che la Città Metropolitana regoli il prelievo delle acque solo in quelle reti idriche meno colpite dai fenomeni climatici, rimodulando le attività in fasce orarie diurne-notturne e le portate concesse. Le concessioni dovranno avere una durata più limitata e andrà rafforzata l'attività di vigilanza su eventuali abusi da parte degli organismi competenti. **(INDIRIZZO)**

- i Comuni, in fattiva collaborazione con gli Ambiti Territoriali e la Città Metropolitana, devono inserire alcune disposizioni nei loro Regolamenti di Polizia rurale per attuare specifici interventi di riqualificazione al fine di contrastare il degrado morfologico dei corpi idrici. Tra questi si possono annoverare la riduzione della superficie artificiale impermeabile degli alvei e delle sponde fluviali, così come l'incremento della capacità di ritenzione naturale delle acque grazie a un'attenta gestione della vegetazione arborea spontanea in loco. **(INDIRIZZO)**

- le amministrazioni comunali devono inoltre favorire, attraverso la predisposizione di indirizzi nel proprio Piano Regolatore Comunale (PRGC), la costituzione di riserve idriche verificandone la fattibilità a livello comunale o intercomunale. I Comuni avranno la libertà di agire in due modi alternativi o complementari: il primo è la definizione di una zona di riserva delle risorse idriche superficiali e sotterranee nell'intorno comunale per la localizzazione di pozzi di captazione, individuando i mappali catastali su cui andrà ad insistere, le portate massime estraibili e un quadro temporale degli interventi operativi. La seconda, invece, prevede la creazione di appositi stoccaggi fisici delle risorse idropotabili (vasche, serbatoi, cisterne, silos) al fine di utilizzarle nei periodi estivi dell'anno maggiormente affetti da carenze o siccità, sia per uso agricolo, sia per uso civile. Queste potranno prevedere anche il recupero delle acque piovane. **(INDIRIZZO)**

3. Approfondimento: le proposte per il settore Risorse Idriche

A seguito della proposta di indirizzi riportati nell'articolo 4, è stato portato avanti un approfondimento, in collaborazione con la Direzione Risorse Idriche della Città Metropolitana, sulle possibili norme che si potrebbero inserire direttamente nel PTGM in riferimento a tale tematica. **Gli esposti riportati di seguito possono andare a sostituire integralmente quanto previsto nel suddetto Articolo 4.**

La Direzione Risorse Idriche si occupa della tutela delle acque superficiali e sotterranee del territorio della Città metropolitana di Torino attraverso l'attività di gestione delle pratiche di concessione per il prelievo e di autorizzazione allo scarico, affiancata e direttamente connessa ad attività di pianificazione del corretto uso della risorsa e di tutela dei territori fluviali e lacustri, anche con strumenti innovativi di governance territoriale, come i Contratti di Fiume e di Lago.

L'attività di pianificazione e gestione delle risorse idriche è finalizzata alla tutela ed il risanamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei ed al miglioramento dello stato quali-quantitativo delle acque per perseguire usi sostenibili e durevoli della risorsa e raggiungere gli obiettivi fissati dalla normativa (Direttiva Acque 2000/60/CE, recepita nella normativa nazionale dal D.Lgs. n 152/2006 e s.m.i.). Le attività sono gestite a livello di bacino idrografico al fine di pervenire ad un risultato concreto, unitario e visibile sul territorio, così come previsto anche dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte (PTA) e dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Bacino del Fiume Po (PGPo) e dalla stessa Direttiva Quadro Europea sulle Acque.

Le proposte di seguito riportate nascono dai risultati del progetto ARTACLIM (precisamente dalle strategie) e dalle esigenze maturate negli anni da parte del settore interpellato.

STRATEGIA IDR1

GESTIONE DELLE CONCESSIONI DI DERIVAZIONI IDRICHE

La Città metropolitana di Torino intende gestire al meglio le concessioni di derivazioni idriche allegando al PTGM un protocollo attuativo in cui vengono inseriti i criteri di valutazione utili ad interpretare ed utilizzare i risultati dei monitoraggi ambientali istituzionali e dell'utente al fine di rivedere i termini relativi ai prelievi ed i rilasci. Il protocollo si riferisce soprattutto alle concessioni nel settore idroelettrico ed industriale, in secondo luogo potrà riferirsi agli usi irrigui (agricolo), assolutamente non è applicabile al settore residenziale (usi potabili).

Si riporta la scheda di dettaglio della strategia di riferimento revisionata e adattata all'applicazione nello strumento metropolitano PTGM (Strategia IDR1)

<table>
<tr><td>Area Tematica</td><td colspan="5">Risorse idriche</td></tr>
<tr><td colspan="6">STRATEGIA</td></tr>
<tr><td>IDR1</td><td colspan="5">Gestire le concessioni di derivazione idriche, attraverso la redazione di un protocollo attuativo da allegare al PTGM, in base al monitoraggio ambientale istituzionale e dell'utente al fine di rivedere i termini relativi a prelievi e/o rilasci.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Descrizione</td></tr>
<tr><td colspan="6">Secondo la normativa specifica emanata dalla Regione Piemonte, sono soggette a concessione tutte le acque pubbliche superficiali e sotterranee. Il diritto a poter usufruire in modo esclusivo delle acque, secondo precise quantità stabilite, viene riconosciuto da parte della Pubblica Amministrazione dietro il pagamento di un canone per l'uso dell'acqua pubblica e soprattutto, a seguito di valutazioni di carattere ambientale.
La Città Metropolitana di Torino rilascia la concessione di derivazione di acque sorgive. La concessione comporta la corresponsione di un canone d'uso alla Regione Piemonte e ha la durata massima di:
• 15 anni per uso produzione di beni e servizi
• 40 anni per uso agricolo
• 30 anni per altri usi
A causa dei cambiamenti climatici in atto, la portata dei fiumi e dei corsi d'acqua in genere potrebbe essere variabile per via del costante ritiro dei ghiacciai e di un calo generale delle precipitazioni annue (Commissione Eu 2018 - COM(2018) 773 final). Pertanto potrebbe generarsi nella regione mediterranea un aumento della concorrenza tra i vari utilizzatori della risorsa idrica. Occorre, pertanto, permettere il prelievo delle acque solo in quelle reti idriche meno colpite dai fenomeni sopra descritti se possibile. Le concessioni dovranno avere una durata più limitata e andrà rafforzata l'attività di vigilanza su eventuali abusi da parte degli organismi competenti. Inoltre, attualmente la CMTo definisce il riparto in condizioni di magra da attuare in condizioni di criticità conclamate e/o segnalate da ARPA Piemonte nell'ambito dell'"Osservatorio delle magre".
_____
La strategia della Città Metropolitana si concretizza, nell'ambito dei rinnovi delle concessioni di derivazione appena citate, nel prendere in considerazione i risultati dei monitoraggi ambientali istituzionali e dell'utente al fine di rivedere i termini relativi ai prelievi ed ai rilasci, mediante l'utilizzo di criteri di valutazione da individuare in apposito strumento attuativo (o protocollo) allegato al nuovo PTGM.
Si specifica che la strategia è diretta principalmente al settore idroelettrico ed industriale, in secondo luogo a quello agricolo (uso irriguo). Non si rivolge al settore urbano/residenziale, cioè agli usi potabili.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Obiettivi</td></tr>
<tr><td colspan="6">• Mantenimento delle reti blu e dell'integrità naturalistica e idrologica di fiumi e torrenti
• Salvaguardia della disponibilità delle acque superficiali per tutti gli usi, con priorità per quello potabile
• Salvaguardia dei servizi ecosistemici e della qualità di vita dei cittadini</td></tr>
<tr><td>Tipologia</td><td>Regolamentaz.</td><td>Program/Indirizzo</td><td>Monitoraggio</td><td>Incentivazione</td><td>Comunicazione</td></tr>
<tr><td>Fascia altimetrica</td><td colspan="2">Pianura</td><td colspan="2">Collina</td><td>Montagna</td></tr>
<tr><td>Ambito di riferimento</td><td colspan="2">Territoriale</td><td colspan="2">Urbano</td><td>Edilizio</td></tr>
<tr><td>Rischio naturale/Pericolo</td><td colspan="5">Siccità /carenza idrica, ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni</td></tr>
</table>

Strumento di pianificazione	PTGM, PTA (Regione Piemonte), Piano di Gestione del distretto idrografico del Po, Direttiva Deflusso ecologico e Direttiva Derivazioni		
Ipotesi di costo	Basso	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Medio-lungo termine (attività gestionale continuativa nel tempo) 5- 10 anni		
Destinatari	Titolari delle derivazioni		
Attori chiave	Città Metropolitana di Torino – ARPA Piemonte – Regione Piemonte		
Riferimenti utili	Norme nazionali e di Distretto - Regione Piemonte – Norme per l'uso dell'acqua pubblica https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/normativa-relativa-alluso-delle-acque-pubbliche ARPA Piemonte (stato dell'ambiente, monitoraggi idrometrici) http://relazione.ambiente.piemonte.it/2020/it/acqua Città Metropolitana di Torino – Risorse idriche http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-idriche/		
Indicatori	A1.1 - A1.7(s) - A1.8(s) – C2.3(s) - I2.4 - I2.5		

STRATEGIA IDR2

PROMOZIONE DELLA TUTELA DELLE ACQUE AD USO POTABILE

La Città metropolitana di Torino, adeguandosi ed attuando alcune indicazioni del Piano di Tutela delle Acque regionale, intende evitare di concedere nuove derivazioni di acque sotterranee che prevedano l'irrigazione a scorrimento e a sommersione; inoltre, al fine di preservare la qualità delle acque di falda profonda destinate al consumo umano, darà impulso alle attività di ricondizionamento dei pozzi che miscelino le acque sotterranee e profonde, in attuazione sempre delle indicazioni del PTA. Di seguito la scheda della strategia di riferimento revisionata e adattata all'applicazione nello strumento metropolitano PTGM (Strategia IDR2)

<table>
<tr><td>Area Tematica</td><td colspan="5">Risorse idriche</td></tr>
<tr><td colspan="6">STRATEGIA</td></tr>
<tr><td>IDR2</td><td colspan="5">Promuovere la tutela delle acque ad uso potabile a livello territoriale</td></tr>
<tr><td colspan="6">Descrizione</td></tr>
<tr><td colspan="6">Nelle regione mediterranea, contigua dunque a quella montuosa, la siccità sarà un rischio sempre più crescente (Commissione Europea, 2018 - COM(2018) 773 final). Tale documento comunitario prevede anche un aumento della domanda idrica per usi irrigui, potabili ed energetici (idroelettrico). In tale scenario, occorre prevedere una gestione razionale e più attenta dei quantitativi annui disponibili di acqua potabile, dando priorità agli usi maggiormente strategici. Tuttavia, questi necessita di una regolamentazione più attenta riguardo le modalità di irrigazione.
_____
In adeguamento ed in attuazione delle norme del PTA della Regione Piemonte, la CMTo non intende concedere nuove derivazioni di acque sotterranee che prevedano l'irrigazione a scorrimento e a sommersione. Inoltre, la strategia prevede che, al fine di preservare la qualità delle acque di falda profonda destinate al consumo umano, la Città Metropolitana darà impulso alle attività di ricondizionamento dei pozzi che miscelino le acque sotterranee e profonde, in attuazione sempre delle indicazioni del PTA. Infine, un ulteriore passo che potrebbe essere introdotto è la sensibilizzazione dei cittadini sul risparmio idrico (acque potabili).</td></tr>
<tr><td colspan="6">Obiettivi</td></tr>
<tr><td colspan="6">• Salvaguardia della disponibilità di acqua ad uso potabile
• Salvaguardia della sicurezza alimentare
• Salvaguardia della qualità di vita dei cittadini</td></tr>
<tr><td>Tipologia</td><td>Regolamentaz.</td><td>Program/Indirizzo</td><td>Monitoraggio</td><td>Incentivazione</td><td>Comunicazione</td></tr>
<tr><td>Fascia altimetrica</td><td colspan="2">Pianura</td><td colspan="2">Collina</td><td>Montagna</td></tr>
<tr><td>Ambito di riferimento</td><td colspan="2">Territoriale</td><td colspan="2">Urbano</td><td>Edilizio</td></tr>
<tr><td>Rischio naturale/Pericolo</td><td colspan="5">Siccità / ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni</td></tr>
<tr><td>Strumento di pianificazione</td><td colspan="5">P.T.A. (Regione Piemonte), Piano d'Ambito (ATO), PTGM</td></tr>
<tr><td>Ipotesi di costo</td><td colspan="2">Basso</td><td>Rapporto costi-benefici</td><td colspan="2">Medio-Alto</td></tr>
<tr><td>Tempistiche di attuazione</td><td colspan="5">Medio-lungo termine (attività gestionale continuativa nel tempo) 5-10 anni</td></tr>
<tr><td>Destinatari</td><td colspan="5">Comuni, ATO, Titolari delle concessioni</td></tr>
<tr><td>Attori chiave</td><td colspan="5">Comuni, Privati, Imprese e liberi professionisti, Terzo settore</td></tr>
<tr><td>Riferimenti utili</td><td colspan="5">Regione Piemonte – Normativa relativa alle acque per il consumo umano
https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/normativa-relativa-alle-acque-per-consumo-umano
Ministero dell'Ambiente – Acque Potabili
http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_4.jsp?lingua=italiano&area=acque_potabili
ATO3 – Piano d'Ambito
http://www.ato3torinese.it/piano-dambito/</td></tr>
<tr><td>ndicatori</td><td colspan="5">A1.5(s) - C1.29(s)</td></tr>
</table>

STRATEGIA IDR3

PROMOZIONE DELLA RIQUALIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI

Il degrado morfologico dei corpi idrici impone la definizione di specifici interventi di riqualificazione, distribuiti secondo differenti livelli amministrativi (locale, sovralocale, metropolitano e regionale). In accordo con quanto previsto dal documento "Elementi per una Strategia Nazionale di adattamento al Cambiamento Climatico" (Azioni di adattamento per gli ecosistemi fluviali), la Città Metropolitana intende portare avanti 3 differenti azioni da inserire o comunque richiamare nelle NTA del PTGM:

- l'individuazione delle priorità di intervento attraverso la creazione di un catalogo provinciale degli interventi di riqualificazione e delle compensazioni ambientali da allegare o richiamare nelle NTA;
- il supporto al territorio e ai Comuni nella progettazione e realizzazione di interventi di riqualificazione (Gruppo natura);
- la redazione di linee guida per i regolamenti di polizia rurale al fine di salvaguardare aree umide e canali/fontanili/risorgive.

Si riporta la scheda di dettaglio della strategia di riferimento revisionata e adattata all'applicazione nello strumento metropolitano PTGM (Strategia IDR3)

Area Tematica	**Risorse idriche**
STRATEGIA	
IDR3	Promuovere la riqualificazione dei corpi idrici
Descrizione	
Il degrado morfologico dei corpi idrici impone la definizione di specifici interventi di riqualificazione, distribuiti secondo differenti livelli amministrativi (locale, sovralocale, metropolitano e regionale). In accordo con quanto previsto dal documento *"Elementi per una Strategia Nazionale di adattamento al Cambiamento Climatico"* (Azioni di adattamento per gli ecosistemi fluviali) si intende promuovere i seguenti interventi: Ecosistemi fluviali - mitigazione e/o rimozione degli ostacoli che interrompono la continuità laterale e longitudinale (traverse, dighe e argini) e nella costruzione di opere che possono ricostituire la continuità fluviale (es. scale di rimonta della fauna ittica, aree laterali di esondazione); - recupero funzionale del reticolo idrografico secondario; - miglioramento in loco della qualità delle acque, con il potenziamento ed eventualmente la costruzione di ecosistemi filtro naturali; - recupero funzionale e al ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava che costellano le aree di pertinenza fluviale; - costruzione di reti ecologiche che abbiano come asse portante i corsi d'acqua e/o l'eventuale potenziamento delle reti ecologiche acquatiche esistenti. Ecosistemi lacustri - Promozione di interventi di rinaturalizzazione delle sponde dei laghi Ecosistemi acquatici lentici di piccole dimensioni e marginali - Interventi di manutenzione e ripristino finalizzati a rallentare i processi di interramento degli specchi d'acqua causati dalle attività antropiche, impedendone l'uso come discariche abusive, rimuovendo le essenze vegetali invasive e le specie alloctone. - Ripristino e ricostruzione di numerosi siti al fine di ristabilire sistemi con dimensioni idonee per la conservazione di specie minacciate e/o a rischio di estinzione.	

Per promuovere gli interventi elencati, la Città Metropolitana di Torino persegue una strategia declinata attraverso 3 azioni concrete:

- l'individuazione delle priorità di intervento attraverso la creazione di un catalogo provinciale degli interventi di riqualificazione e delle compensazioni ambientali da allegare o richiamare nelle NTA del PTGM
- il supporto al territorio e ai Comuni nella progettazione e realizzazione di interventi di riqualificazione (gruppo natura)
- la redazione di linee guida per i regolamenti di polizia rurale al fine di salvaguardare aree umide e canali/fontanili/risorgive.

Obiettivi

- Mantenimento delle reti blu
- Salvaguardia e recupero degli habitat acquatici
- Riduzione del rischio idraulico
- Salvaguardia e recupero della biodiversità

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità - Piene e inondazioni / ondate di calore, variazione delle temperature e del regime delle precipitazioni (frequenza e intensità)				
Strumento di pianificazione	Regolamento di Polizia Rurale, P.T.A. - e PSR (Regione Piemonte), Piano d'Ambito (ATO), Piano di gestione della vegetazione perifluviale, Piano di gestione del distretto idrografico del Po				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve-medio termine (1-5 anni) ma continuativa successivamente				
Destinatari	Comuni, Imprese e liberi professionisti, Terzo settore				
Attori chiave	Comuni e Città Metropolitana				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Linee Guida per la Realizzazione di Interventi di Manutenzione Idraulica https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-01/Linee%20guida_DGR%2013-3323_vers2.pdf Regione Piemonte – Bando di riqualificazione dei corpi idrici piemontesi https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/bando-riqualificazione-dei-corpi-idrici-piemontesi Direttiva Acque Direttiva Alluvioni Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici				
Indicatori	A2.1 – A2.2 – A1.8(s) – A1.9(s) - C2.8(s) - C2.9(s) - C2.10(s) - C2.11(s) - C2.12(s)				

STRATEGIA IDR4

COSTITUZIONE DI RISERVE IDRICHE VERIFICANDONE LA FATTIBILITÀ COMUNALE O INTERCOMUNALE

La Città Metropolitana intende inserire nelle proprie NTA alcune indicazioni per i Comuni al fine di realizzare riserve idriche ed utilizzare risorse idriche non potabili in modo più corretto. Le indicazioni che seguono dovrebbero essere valevoli per i Piani Regolatori e i Regolamenti Edilizi dei Comuni interessati.

Per raggiungere l'obiettivo prefissato, la Città Metropolitana di Torino, intende inserire nelle NTA del PTGM alcune indicazioni/direttive per i Comuni, come segue:

1. Inserire nei PRGC e nei Regolamenti Edilizi l'obbligo di realizzare, nelle nuove edificazioni e nelle ristrutturazioni in manutenzioni straordinarie,
    - cisterne di stoccaggio delle acque piovane, anche in adiacenza agli orti se presenti.
    - reti duali nelle nuove edificazioni al fine di poter utilizzare acque non potabili in modo appropriato
2. Attuare negli strumenti di pianificazione locale le azioni previste nel progetto Interreg Central Europe CWC, portato avanti dalla Città di Torino.

Si riporta la scheda di dettaglio della strategia di riferimento revisionata e adattata all'applicazione nello strumento metropolitano PTGM (Strategia IDR4)

<table>
<tr><td>Area Tematica</td><td colspan="5">Risorse idriche</td></tr>
<tr><td colspan="6">STRATEGIA</td></tr>
<tr><td>IDR4</td><td colspan="5">Favorire la costituzione di riserve idriche verificandone la fattibilità a livello comunale o intercomunale.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Descrizione</td></tr>
<tr><td colspan="6">In merito alla costituzione di riserve idriche pubbliche, è possibile operare azioni combinate a livello comunale o intercomunale. Per raggiungere l'obiettivo prefissato, la strategia da attuare da parte della Città Metropolitana di Torino, ma soprattutto dei Comuni del suo territorio, è caratterizzata dai seguenti punti:
1. Inserire nei PRGC e nei Regolamenti Edilizi l'obbligo di realizzare, nelle nuove edificazioni e nelle ristrutturazioni in manutenzioni straordinarie,
• cisterne di stoccaggio delle acque piovane, anche in adiacenza agli orti se presenti.
• reti duali nelle nuove edificazioni al fine di poter utilizzare acque non potabili in modo appropriato
2. Attuare negli strumenti di pianificazione locale le azioni previste nel progetto Interreg Central Europe CWC, portato avanti dalla Città di Torino.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Obiettivi</td></tr>
<tr><td colspan="6">• Salvaguardia degli stock idrici locali
• Risparmio idrico
• Salvaguardia del benessere dei cittadini
• Mitigazione dei rischi dovuti al cambiamento climatico</td></tr>
<tr><td>Tipologia</td><td>Regolamentaz.</td><td>Program/Indirizzo</td><td>Monitoraggio</td><td>Incentivazione</td><td>Comunicazione</td></tr>
<tr><td>Fascia altimetrica</td><td colspan="2">Pianura</td><td colspan="2">Collina</td><td>Montagna</td></tr>
<tr><td>Ambito di riferimento</td><td colspan="2">Territoriale</td><td colspan="2">Urbano</td><td>Edilizio</td></tr>
<tr><td>Rischio naturale/Pericolo</td><td colspan="5">Siccità / ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni</td></tr>
<tr><td>Strumento di pianificazione</td><td colspan="5">PRGC, Regolamento Edilizio, P.T.A. (Regione Piemonte),</td></tr>
<tr><td>Ipotesi di costo</td><td colspan="2">Basso</td><td>Rapporto costi-benefici</td><td colspan="2">Medio-Alto</td></tr>
<tr><td>Tempistiche di attuazione</td><td colspan="5">Breve-medio termine (1-5 anni)</td></tr>
</table>

Destinatari	Comuni
Attori chiave	Comuni, Città Metropolitana, Regione
Riferimenti utili	Regione Piemonte - Piano di Tutela delle Acque https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/relazione_generale_allegati_2_4_0.pdf Ministero dell'Ambiente – Linee guida educazione ambientale https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/LINEE_GUIDA.pdf Progetto europeo CWC https://www.interreg-central.eu/Content.Node/CWC.html https://www.torinocitylab.it/it/cwc
Indicatori	A1.2 – E3.3 - E3.4 – E3.5

Contatti e riferimenti:

Arch. Irene Mortari - Referente del progetto ARTACLIM per la Città metropolitana di Torino - Responsabile Unità di Progetto PTGM, Dipartimento Territorio trasporti e protezione civile, c.so Inghilterra 7, Torino

artaclim_cmto@cittametropolitana.torino.it

SET DI STRATEGIE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI PER LA ZONA OMOGENEA PINEROLESE DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO PER GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI LIVELLO LOCALE E DI AREA VASTA

Allegato 1) Proposte normative per gli strumenti di pianificazione di livello comunale e di area vasta, per l'attuazione delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici

Progetto ARTACLIM WP 4.2 - Strategie e misure di adattamento negli strumenti di pianificazione territoriali

Luglio 2020

Sommario

Premessa 3
1. Il processo di costruzione e gli obiettivi 4
2. La Proposta di Indirizzi Generali e Struttura di una sezione da inserire nelle NTA del Piano 5
3. Approfondimento: le proposte per il settore Risorse Idriche 14
STRATEGIA IDR1 15
STRATEGIA IDR2 17
STRATEGIA IDR3 19
STRATEGIA IDR4 21

TORINO METROPOLI
Città metropolitana di Torino

LINKS
ISMB

Premessa

Il presente documento si configura come lo step finale del processo di definizione di una proposta di **strategia di adattamento ai cambiamenti climatici** per il territorio della Città Metropolitana.

A partire dagli studi di vulnerabilità condotti nel progetto ARTACLIM sulla **Zona omogenea del Pinerolese** e dall'analisi di *best practices* ricercate all'interno di territori simili a quello metropolitano e alpino, sono proposte una serie di strategie e misure di adattamento da inserire negli strumenti di pianificazione locale e metropolitana. Al fine di rendere efficaci tali strategie, sono di seguito individuate alcune proposte normative che potrebbero andare a ricadere all'interno del quadro normativo degli strumenti di pianificazione, così da rendere più vincolante l'attuazione delle strategie stesse a tutti i livelli.

Il presente documento termina con un approfondimento di attuazione di alcune strategie per un settore specifico: Risorse idriche.

1. Il processo di costruzione e gli obiettivi

Il processo alla base della strategia metropolitana è il seguente:

Quadro conoscitivo: Valutazione impatti e vulnerabilità territoriali

Analisi di best practices metropolitane e alpine

Partecipazione e coinvolgimento di stakeholders e cittadini

Definizione di Obiettivi di adattamento per la Città Metropolitana

Definizione di strategie e misure di adattamento da inserire negli strumenti locali

Monitoraggio

Lo scopo della strategia metropolitana di adattamento al cambiamento climatico è la riduzione della vulnerabilità attraverso la riduzione al minimo dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici, la protezione della salute, del benessere e dei beni della popolazione e la tutela del patrimonio naturale, il mantenimento o il miglioramento della capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché la ricerca di un possibile vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

A partire dagli studi fatti nell'ambito del progetto ARTACLIM e dalle attività di partecipazione attuate, gli **obiettivi fondamentali di adattamento** che la Città Metropolitana può perseguire sono:

1. incrementare la consapevolezza di cittadinanza e amministrazioni locali in merito al cambiamento climatico e alle possibili conseguenze sulle città e sui territori in generale al fine di rendere la strategia più efficace possibile;
2. influenzare gli strumenti di governo (legislazione), gli strumenti di pianificazione (piani) e il sistema decisionale degli investimenti (programmi), attraverso la disposizione di strategie e misure riguardo la vulnerabilità, i rischi e l'adattamento ai cambiamenti climatici da attuare obbligatoriamente o consigliate;
3. aumentare il più possibile la capacità di adattamento dei sistemi antropici e naturali al fine di preparare il proprio territorio alla sfida dei prossimi decenni;
4. migliorare le capacità tecniche e tecnologiche per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico.

2. Proposta normativa per gli strumenti urbanistici e di pianificazione

TITOLO X – ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

CAPO I – Regole generali per favorire l'adattamento dei territori locali al cambiamento climatico

Articolo 1 – Obiettivi e strategia

1. L'Ente, attraverso il presente Piano Territoriale/urbanistico e in coerenza con la Strategia Nazionale e Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici, persegue i seguenti obiettivi fondamentali:

- incrementare la consapevolezza di cittadinanza e amministrazioni locali in merito al cambiamento climatico e alle possibili conseguenze sulle città e sui territori in generale;
- influenzare gli strumenti di governo (legislazione), gli strumenti di pianificazione (piani) e il sistema decisionale degli investimenti (programmi), attraverso la disposizione di strategie e misure riguardo la vulnerabilità, i rischi e l'adattamento ai cambiamenti climatici da attuare obbligatoriamente o consigliate;
- aumentare il più possibile la capacità di adattamento dei sistemi antropici e naturali al fine di preparare il proprio territorio alla sfida dei prossimi decenni;
- migliorare le capacità tecniche e tecnologiche per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico.

2. L'Ente, attraverso i successivi articoli, vuole predisporre una Strategia a medio termine per perseguire gli obiettivi proposti nel comma 1 del presente articolo. Alla base di questo ci sono alcuni importanti elementi da cui dipende il buon esito della suddetta:

- concreto coinvolgimento di decisori politici di altro livello (Regione e Comuni);
- sensibilizzazione e coinvolgimento diretto di portatori di interesse ed esperti di settore;
- analisi e valutazione del rischio e vulnerabilità ai cambiamenti climatici per settori rilevanti a scala territoriale vasta;
- individuazione e continua esplorazione di buone pratiche e misure esistenti o che nel tempo emergeranno (best practices); infine
- revisione periodica dei contenuti della Strategia e consultazione dei portatori di interesse attraverso un processo di monitoraggio.

Lo scopo della strategia metropolitana di adattamento al cambiamento climatico è la riduzione della vulnerabilità attraverso la riduzione al minimo dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici, la protezione della salute, del benessere e dei beni della popolazione e la tutela del patrimonio naturale, il mantenimento o il miglioramento della capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché la ricerca di un possibile vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche. Per ogni elemento rilevato come vulnerabile al cambiamento climatico sono state individuate possibili azioni di tipo strutturale e non strutturale, che possono riguardare i diversi ambiti e settori specifici che verranno dettagliati nei successivi articoli.

Articolo 2 – Azioni trasversali

1. L'Ente, al fine di assicurare il raggiungimento degli obiettivi di adattamento climatico prefissati nell'Articolo 1, e nel rispetto delle proprie competenze e in collaborazione con gli enti pubblici di altro livello (Regione e Comuni), determina una serie di azioni di indirizzo volte alla partecipazione di cittadinanza e stakeholders, al coordinamento verticale e orizzontale tra livelli di governance e alla collaborazione trasversale.

2. Il presente strumento di pianificazione di area vasta [....] definisce le seguenti strategie di indirizzo trasversali: **(INDIRIZZO)**

- I livelli di governo, a partire soprattutto da quello locale/comunale, devono rafforzare la rete e le relazioni tra di essi per assicurare il corretto coordinamento tra strumenti, strategie e azioni di adattamento (e mitigazione) ai cambiamenti climatici che sono o saranno in corso di applicazione;
- I Comuni e la Città Metropolitana sono invitati a coinvolgere attivamente la popolazione al fine di sensibilizzare la cittadinanza, i professionisti e gli stakeholder del territorio attraverso l'informazione e formazione sulle conseguenze dei cambiamenti climatici e sulle strategie e buone pratiche attuabili ai diversi ambiti (territoriale, urbano ed edilizio)
- I Comuni sono invitati a garantire una efficace ed efficiente pianificazione preventiva e gestione delle emergenze attraverso i propri strumenti (Piani di Protezione Civile Comunale) rafforzando ed ottimizzando la collaborazione e il coordinamento dei soggetti coinvolti (Amministrazioni, Protezione Civile, Forze di Polizia, Vigili del Fuoco)
- La Città Metropolitana, in collaborazione con gli Enti preposti e i Comuni, intende rafforzare la collaborazione trasversale tra le diverse politiche/strategie di adattamento, in particolare attraverso un coordinamento orizzontale finalizzato ad aumentare la coerenza e le sinergie positive tra tutti i settori di intervento.

CAPO II – Regole settoriali

Articolo 1 – Agricoltura, Foreste e Biodiversità

1. In coerenza con le politiche europee in tema agricolo-forestale (PAC – Politica Agricola Comunitaria, Strategia Forestale dell'Unione Europea, Strategia sulla biodiversità 2020 dell'Unione Europea) e con le politiche nazionali e regionali (PSR – Programma di Sviluppo Rurale, e Piani regionali: PTR, PPR, Piano Forestale Regionale), Il presente strumento di pianificazione di area vasta [....] intende perseguire i seguenti obiettivi specifici di valorizzazione delle risorse e adattamento climatico: **(INDIRIZZO)**

- Assegnare un ruolo più rilevante alla gestione e pianificazione forestale
- Promuovere in ambito forestale, misure di prevenzione dei rischi naturali e indennizzi in caso di danni;
- Favorire le foreste miste, a rinnovazione naturale con struttura irregolare e disetanea, al fine di diversificare il patrimonio genetico naturale ed incrementare la loro resilienza;
- Supportare interventi di selvicoltura che favoriscano le specie autoctone e più resistenti, limitando quindi l'introduzione di specie ornamentali esotiche (sia nel privato sia nel pubblico);
- Promuovere una gestione sostenibile del suolo e dell'acqua, soprattutto a fini agricoli;
- Favorire la modifica degli ordinamenti colturali e delle tecniche colturali, inserendo specie vegetali che potranno adattarsi a condizioni future, e la rilocalizzazione delle colture più delicate, spostandole a diverse latitudini/altitudini;

- Coniugare l'agricoltura con l'eco-turismo, valutando la sostenibilità economica ed ambientale di lungo periodo dell'agricoltura di montagna;
- Coinvolgere i portatori di interesse e migliorare la disseminazione delle informazioni in materia;
- Mantenere e ripristinare la biodiversità e gli ecosistemi che sostengono la resilienza e le capacità di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici della popolazione umana;
- Potenziare la capacità di agire secondo un quadro trasversale che integri politiche agricole, ambientali ed economiche verso il riconoscimento del capitale naturale;
- Salvaguardare la capacità degli ecosistemi di fornire servizi ecosistemici, anche attraverso soluzioni economiche (PES – Payment for Ecosystem Services).

2. Al fine di perseguire gli obiettivi citati al comma 1, Il presente strumento di pianificazione di area vasta [....] determina che:

- i Comuni sono tenuti ad individuare norme e/o regole nel Piano Regolatore Comunale (Norme tecniche) o nel Regolamento di Polizia Rurale che definiscano premialità economiche sulla tassazione annua dei redditi ai conduttori dei fondi agricoli che si facciano carico della gestione attenta e consapevole delle principali reti ecologiche e dei relativi corridoi ecologici; e inoltre introducano disposizioni economiche nel Bilancio Comunale in ottica di promozione e salvaguardia dei servizi ecosistemici attraverso lo strumento dei "PES – Payment for Ecosystem Services". Queste azioni combinate potrebbero consentire una migliore gestione della fauna e della flora locale, con vantaggi in termini di sostenibilità al settore agricolo e per la sicurezza alimentare. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni, in coerenza con il Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2015 – 2019 (Regione Piemonte), devono redigere un "Piano Rischio Incendi Comunale" da allegare al Piano di Protezione civile comunale. Tale strumento, approfondimento inerente al rischio incendi nel proprio territorio comunale, si configura valido supporto alle decisioni in fase di emergenza, ma anche come opportunità di programmare le più adeguate politiche di mitigazione del rischio, di sviluppo e gestione del territorio. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni provvedono, in adeguamento e ottemperanza alla Legge-quadro n.353/2000 in materia di incendi boschivi, ad apporre, a seconda dei casi, vincoli di diversa natura su zone catastali già interessate da incendi durante gli anni passati, e al censimento tramite apposito catasto incendi di tutti questi soprassuoli, potendosi avvalere dei rilievi effettuati dall'Arma dei Carabinieri, ove non ancora fatto. Si dispone inoltre il costante aggiornamento di tale catasto ogni due anni. Tale catasto potrà essere parte del Piano di protezione civile comunale o dell'allegato Piano Rischio Incendi comunale previsto al punto precedente. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni, al fine di salvaguardare la risorse forestale e la rete ecologica metropolitana, devono effettuare una corretta individuazione di tutta la viabilità forestale (e piste tagliafuoco) nel territorio comunale, esercitandone la corretta manutenzione e la progettazione di nuova nelle zone poco servite, ove necessario. Si invitano i Comuni ad inserire regole e/o norme utili al caso nei propri strumenti regolatori, in particolare nel Regolamento di Polizia rurale, Piani Forestali e Piani di protezione civile comunale**. (INDIRIZZO)**

- i Comuni, e la Città Metropolitana stessa, attraverso i propri strumenti di pianificazione (PRG e PTGM), devono promuovere il governo sostenibile del territorio e perseguire lo scopo di contenere il consumo del suolo. Quest'ultimo è una risorsa non rinnovabile, la cui disponibilità e peculiarità devono essere salvaguardate, controllando l'estensione delle aree urbanizzate e favorendo quale alternativa azioni per il ripristino della naturalità e permeabilità dei suoli, anche in ambito urbano e periurbano (compensazione). I Comuni devono quindi prevedere che, qualora si eseguano interventi (di qualsiasi tipologia) che contemplano

la trasformazione di aree degradate o dismesse nel territorio di competenza, vengano attivate misure di compensazione mediante rimboschimenti con specie autoctone ove possibile. Inoltre, per questo motivo, si invitano i Comuni a censire e mappare le suddette zone degradate e/o disponibili nel proprio territorio al fine di favorire queste tipologie di interventi. **(INDIRIZZO)**

- i Comuni redigono, nel caso in cui non lo abbiano ancora fatto, o modificano, nel caso in cui siano dotati già dello strumento, il Regolamento comunale di Polizia Rurale in coerenza con quanto disposto a livello regionale dalla L.R. 22/2016 "Norme in materia di manutenzione del territorio", e secondo la D.G.R. n. 8748 del 12 Aprile 2019, con la quale sono stati approvati i requisiti minimi per i Regolamenti comunali di Polizia Rurale. Si richiede nello specifico l'inserimento di indicazioni in merito alla pulizia dei terreni agricoli e delle aree forestali private in maniera attenta, e non eccessiva, per salvaguardare la rete ecologica. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni provvedono a modificare i regolamenti del Verde Urbano e di Polizia Rurale inserendo regole per la salvaguardia della vegetazione spontanea al fine di favorire la rete ecologica. Si invitano le Amministrazioni ad operare sul territorio di competenza una manutenzione ragionata e differenziata (es: falciatura, decespugliamento, potatura cosiddetta "dolce" ecc.) poiché tali ambiti naturali, anche se minimi, contribuiscono al contrasto dell'inquinamento atmosferico, all'eccessivo ruscellamento superficiale delle acque meteoriche, alla riduzione del rischio idrogeologico, migliorando la qualità del territorio, anche di natura estetica, se gestiti con attenzione. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni inseriscono alcune disposizioni particolari nei propri regolamenti del Verde urbano, degli appalti e di Polizia rurale al fine di favorire l'utilizzo di piantumazioni di specie autoctone nell'allestimento di parchi e giardini, anche privati, evitando l'utilizzo di vegetazione ornamentale esotica. Il tutto in linea con le indicazioni previste nelle "Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile (2017) e la Strategia Nazionale per il Verde Urbano (2018)" redatte dal Ministero dell'Ambiente. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- la Città Metropolitana e gli enti locali partecipano attivamente a tavoli tematici legati ai "Contratti di fiume e lago" al fine di garantire un miglioramento di biodiversità ed ecosistemi a larga scala, in coerenza con le disposizioni regionali di PTA e PTR. Infatti tali Contratti sono nati per l'applicazione territoriale del Piano di Tutela delle Acque nel marzo 2007 (art. 10 delle Norme di piano) in osservanza della normativa nazionale cogente (D.Lgs. n. 152/2006). La Regione, inoltre, ne ha rafforzato la valenza istituzionale richiamandolo anche nelle Norme tecniche attuative del proprio Piano Territoriale Regionale (P.T.R.). **(INDIRIZZO)**

- i Comuni, e la Città Metropolitana stessa, attraverso i propri strumenti principali (PRG e PTGM) e i regolamenti settoriali, devono tutelare le fasce ripariali esistenti e disciplinare la realizzazione di nuovi impianti per garantirne la continuità, perseguendo comunque gli obiettivi di sicurezza idraulica. Esse contribuiscono fattivamente a limitare i sedimenti e i reflui derivanti dalle attività agricole, esercitando un'azione di consolidamento delle sponde e di preservazione della biodiversità locale (fauna e flora). Inoltre tramite disposizioni, i Comuni devono limitare l'abuso di prodotti fitosanitari e di nutrienti quali azoto e fosforo nella conduzione dei fondi agricoli per una corretta gestione di tali fasce e per la generale sicurezza idrica di tali corpi. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

Articolo 2 – Infrastrutture e trasporti

1. Le previsioni di cambiamento del regime delle precipitazioni (pioggia e neve) e della frequenza e intensità dei fenomeni naturali a esse collegati quali alluvioni, frane e valanghe, tempeste di vento e tormente potrebbero generare un aumento dei costi di manutenzione delle infrastrutture e compromettere la sicurezza delle persone che le utilizzano, incidere sull'affidabilità del trasporto pubblico in termini di regolarità del servizio.

L'adattamento climatico a livello di area vasta metropolitana e locale, nel settore dei trasporti, dovrà integrare i seguenti aspetti: **(INDIRIZZO)**

- Prevedere misure atte a contribuire alla diminuzione delle emissioni di gas ad effetto serra, ed a un più razionale e consapevole utilizzo delle risorse naturali.
- Potenziare le sinergie positive tra azioni proprie del settore dei trasporti e azioni relative ad altri settori (qualità dell'aria e neutralità del carbonio, qualità acque sotterranee e superficiali, tutela del suolo, biodiversità)
- Implementare una maggiore prevenzione e controllo sui pericoli climatici (dissesti) per contenere le loro conseguenze sul settore dei trasporti, (es. ponti, gallerie veicolari e ferroviarie, strade di fondo valle, etc.) individuando le priorità di realizzazione di opere per la difesa strutturale di quelle maggiormente esposte al rischio di fenomeni gravitativi ed alluvionali
- Rafforzare le valutazioni di sostenibilità (ambientale, economica e sociale) come azione preventiva per ogni scelta di pianificazione e sviluppo delle infrastrutture e delle sue politiche.
- Valutare già in fase di programmazione e progettazione i possibili rischi derivanti dalle conseguenze dei CC ed adottare le necessarie misure (sia a livello di pianificazione trasportistica, sia di realizzazione di opere)
- Promuovere lo sviluppo di sistemi di rilevamento e di allerta innovativi ed affidabili per prevenire e limitare i danni alle infrastrutture e gli incidenti a persone e mezzi.
- Aumentare la competitività del trasporto pubblico rispetto al privato (automobile): miglioramento efficienza e affidabilità del TPL (n. di corse e orari/passaggi)
- Incentivare l'uso di mezzi alternativi all'auto privata (mezzi pubblici, mobilità ciclabile, etc.) e promuovere iniziative di cooperazione verticale e orizzontale tra enti locali pubblici e soggetti privati in ambito di mobilità e trasporto (es. car pooling e car sharing per spostamenti casa-lavoro)

2. Al fine di perseguire gli obiettivi citati al comma 1, Il presente strumento di pianificazione di area vasta [....] determina che:

- gli strumenti urbanistici dei Comuni e le relative varianti (PRG e Regolamenti urbani e viari), devono disciplinare e/o rendere obbligatorio l'utilizzo di materiali resilienti nella realizzazione di nuove infrastrutture e nella manutenzione delle esistenti in zone a rischio idrogeologico, ai fini della messa in sicurezza preventiva con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto. La progettazione delle infrastrutture dovrà prevedere, fin da ora, una serie di aspetti legati ai possibili impatti causati dai cambiamenti climatici, soprattutto rischi idrogeologici come frane, smottamenti e inondazioni, ma anche incendi e altri legati alla risorsa suolo, integrando studi e azioni preventive in modo tale da progettare le infrastrutture in maniera più adeguata e prevedere, inoltre, l'utilizzo di materiali più durevoli e validi nel tempo (es. asfalti drenanti ma resistenti alle alte temperature e altro). **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- le Amministrazioni comunali e la Città Metropolitana stessa approfondiscono la tematica dei trasporti nel Piano di Protezione Civile con l'integrazione di misure atte alla gestione del rischio climatico e alla sicurezza dei cittadini, poiché è ampiamente noto che le prestazioni dei sistemi di trasporto peggiorano in condizioni meteorologiche avverse ed estreme. Gli strumenti di Comuni e Città Metropolitana dovranno prevedere: **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- la creazione di percorsi sicuri e/o alternativi in caso di emergenza (mappa di itinerari locali differenziati in base ai rischi, per esempio in caso di alluvioni i percorsi saranno alcuni, mentre in caso di vasti incendi saranno altri);
- il censimento e monitoraggio del territorio comunale al fine di individuare le aree potenzialmente sottoposte all'incremento del rischio per i trasporti (come possibili frane, caduta rocce, valanghe, alluvioni, incendi ecc).

- i Comuni, e l'Amministrazione metropolitana, devono potenziare la programmazione e pianificazione dei trasporti al fine di aumentare la resilienza delle infrastrutture e del trasporto pubblico locale rispetto alle conseguenze dei cambiamenti climatici attraverso l'inserimento di obiettivi e azioni per l'adattamento climatico nei nuovi strumenti di pianificazione: nuovi modelli di Piani Urbani del Traffico (PUT a livello locale) e Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS a livello metropolitano). Le misure da proporre in questi strumenti devono vertere su: **(INDIRIZZO)**

- sostenere i trasporti urbani non inquinanti introducendo nuove tecnologie pulite e carburanti alternativi, nonché promuovere la tassazione intelligente per incoraggiare gli utenti a cambiare le proprie abitudini di mobilità;
- ottimizzare la mobilità urbana a favore di un'integrazione, di un'interoperabilità e di un'interconnessione efficaci tra le reti di trasporto;
- organizzare incontri di informazione e formazione a livello locale sull'adattamento climatico nei trasporti, per promuovere l'utilizzo di forme alternative all'auto, sia mezzi pubblici, sia elettrici;
- prevedere l'inserimento di disposizioni in termini di governance della mobilità urbana al fine di ridurre le emissioni (ZTL, zone 30 e altre politiche simili).

Articolo 3 – Sistema insediativo

1. Gli impatti potenziali dei cambiamenti climatici a livello urbano sono numerosissimi: impatto sulla salute dei cittadini, sul funzionamento di infrastrutture e reti tecnologiche, picchi improvvisi di domanda energetica, modifica nelle condizioni di socialità, stress ambientali nelle aree con naturalità residua e nel verde pubblico, carenze negli approvvigionamenti idropotabili, diminuzione della competitività e della redditività di alcune attività economiche, diminuzione della qualità di vita soprattutto delle fasce più svantaggiate di popolazione, accentuazione dell'isola di calore urbano, e molti altri. Il cambiamento climatico inciderebbe in maniera significativa anche sulle pratiche del fruire e dell'abitare in ambito montano, con effetti sul turismo e sulla residenzialità.

L'adattamento climatico a livello di area vasta metropolitana e locale, nel settore insediativo, dovrà integrare i seguenti aspetti: **(INDIRIZZO)**

- una maggiore prevenzione e una corretta gestione dei pericoli climatici per contenere le loro conseguenze sul sistema in generale,
- la capacità di assicurare uno sviluppo sostenibile in termini di edificazione e politiche di sviluppo insediativo e sicurezza urbana, a partire dall'attuazione di azioni volte al contenimento del consumo di suolo e al riutilizzo di parti di territorio già compromesse (brownfield),

- la promozione di azioni di carattere intercomunale, in maniera tale da rendere le politiche insediative più efficaci;
- rendere operativo il concetto di perequazione territoriale e invitare gli enti locali ad adeguare i propri strumenti urbanistici;
- fornire indicazioni ed indirizzi per azioni di restauro e/o riqualificazione dell'edificato volte a migliorare la durabilità di strutture o elementi in considerazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

2. Al fine di perseguire gli obiettivi citati al comma 1, Il presente strumento di pianificazione di area vasta [....] determina che:

- le Amministrazioni comunali devono adeguare i propri regolamenti edilizi e del verde urbano al fine di contenere il fenomeno delle isole di calore, che si manifesta sempre più spesso negli ultimi anni a livello urbano soprattutto. Nel rispetto dell'art.6 della legge nazionale 10/2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani", che stabilisce che Comuni e province debbano promuovere l'incremento degli spazi verdi urbani, l'assorbimento delle polveri sottili e a ridurre l'effetto «isola di calore estiva», e prendendo esempio ed ispirazione dall'accordo firmato il 1° Marzo 2019 tra il Ministero dell'Ambiente, la Regione Piemonte, la Città Metropolitana di Torino, il Comune di Torino e il comitato per lo sviluppo del verde urbano "per lo sviluppo di infrastruttura verde attraverso strumenti pianificatori e meccanismi per la gestione delle compensazioni ambientali", i Comuni devono definire un incremento della dotazione di verde urbano, dell'ombreggiamento in strada e la previsione di utilizzo dei fondi di compensazione come contributo per la manutenzione delle opere realizzate al fine di contrastare le isole di calore urbano; **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- i Comuni sottoscrivono accordi di programma e convenzioni con altri enti territoriali per la realizzazione di opere pubbliche utili a scala vasta e prevedono l'adozione di misure di adattamento climatico poiché il lavoro di squadra può portare a risultati migliori. In accordo con la Città Metropolitana e in collaborazione con i Comuni limitrofi, le amministrazioni locali studino un programma triennale delle opere pubbliche comune e volto all'adattamento climatico; **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- le Amministrazioni comunali devono effettuare una serie di modifiche al regolamento edilizio comunale, o se approvato al proprio Piano di Azione per l'Energia sostenibile e il clima (PAES o PAESC), al fine di favorire: **(INDIRIZZO)**

- il miglioramento del comfort termico indoor di qualsiasi struttura,
- la ristrutturazione e/o riqualificazione nei settori edilizio, commerciale e industriale tramite incentivi o premialità a seconda di livelli di risparmio energetico raggiunto e utilizzo di sistemi/materiali a prova di cambiamenti climatici.

Per raggiungere questi obiettivi i Comuni devono redigere l'allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio all'interno del quale inseriscono una serie di norme riferite al risparmio energetico e all'adattamento climatico. Tale allegato deve individuare una serie di requisiti, alcuni cogenti ed altri volontari, nell'ottica della qualificazione energetica ed ambientale dei prodotti edilizi. I requisiti cogenti saranno appunto obbligatori mentre il sistema di quelli volontari dovrà essere guidato dalla logica dell'incentivazione per raggiungere standard qualitativi migliori dei minimi di legge richiesti (ad es.: sconto sugli oneri di urbanizzazione o altri meccanismi finanziari). **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

Inoltre nel Regolamento Edilizio dovranno essere previste norme e disposizioni rivolte all'utilizzo sempre più diffuso di soluzioni passive per il riscaldamento e il raffrescamento in modo tale da favorire un comfort

termico indoor più naturale possibile, coadiuvate, dove si verifichino difficoltà, da sistemi basati possibilmente su energie rinnovabili. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

Infine si invitano i Comuni a promuovere interventi sulle proprie strutture pubbliche: in mancanza di risorse finanziarie, la ristrutturazione di edifici comunali è promossa tramite la forma del contratto di rendimento energetico (EPC, sigla in inglese) supportati da ESCO o altri enti accreditati, al fine di raggiungere migliori risultati di performance; le amministrazioni inoltre devono portare avanti la sostituzione completa dell'impianto di illuminazione stradale pubblica vetusto con soluzioni a LED e anche le sorgenti luminose interne agli edifici sempre con LED. **(INDIRIZZO)**

- i Comuni, al fine di accompagnare e sensibilizzare la cittadinanza in questo processo di transizione energetica e conversione verso soluzioni rinnovabili e sostenibili, devono istituire uno Sportello Energia nei Comuni più grandi (o su base intercomunale). **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- le amministrazioni comunali devono inoltre migliorare la programmazione e progettazione di sistemi di drenaggio delle acque a scala territoriale e urbana per una gestione sostenibile dei deflussi meteorici. All'interno degli strumenti di pianificazione (PRG), i Comuni devono inserire una serie di disposizioni ed indirizzi che favoriscano la progettazione di sistemi di drenaggio ecologici (SUDs) rispetto ai classici sistemi, al fine di mitigare gli effetti dell'eccessiva impermeabilizzazione del suolo. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

- I Comuni, o i Raggruppamenti (Unioni), sono obbligati a condurre un censimento della popolazione residente che confluisca in un database in continuo aggiornamento (annuale) tramite cui monitorare i cittadini a rischio e, in caso di emergenza, avere un quadro della situazione sulla base del quale predisporre gli interventi. Analogamente si prevede che gli stessi effettuino un censimento per gli edifici, andando a redigere un database, magari suddiviso in classi di rischio, tramite cui attuare un controllo/monitoraggio costante ed essere pronti in caso di emergenza climatica. Tutto questo deve essere inserito o allegato al Piano di protezione civile Comunale, al fine di avere una banca dati aggiornata e disponibile in caso di emergenza climatica, uno strumento fondamentale e di supporto alle decisioni per gli amministratori locali e metropolitani. **(PRESCRIZIONE DA ATTUARE)**

Articolo 4 – Risorse idriche

1. I cambiamenti climatici nei territori alpini e prealpini sono strettamente correlati alle risorse idriche, in quanto un cambiamento delle temperature e delle precipitazioni hanno gravi conseguenze sulla linea della neve, lo scioglimento dei ghiacciai, e l'evapo-traspirazione e di conseguenza sullo scarico delle acque nei corsi d'acqua a valle. È probabile che tali cambiamenti incrementino la pericolosità delle precipitazioni (meno frequenti ma di maggiore intensità) e riducano la disponibilità di acqua in estate per le attività agricole e il consumo umano.

L'adattamento climatico a livello di area vasta metropolitana e locale, per quanto concerne le risorse idriche, dovrà integrare i seguenti aspetti generali: **(INDIRIZZO)**

- l'equilibrio tra regioni umide ed aride;
- la salvaguardia delle risorse idriche dal deterioramento, ad esempio con misure di protezione delle acque sotterranee;
- il miglioramento della rigenerazione delle acque sotterranee, ad esempio mediante uso e gestione dell'acqua piovana;

- l’obbligo di adottare misure di ritenzione delle acque per usi agricoli nei periodi estivi più secchi e il divieto di drenaggio delle acque direttamente dai fiumi.

2. Al fine di perseguire gli obiettivi citati al comma 1, Il presente strumento di pianificazione di area vasta [....] determina che:

- la Città Metropolitana, in collaborazione con la Regione e i Comuni, e in coerenza con le disposizioni regionali in merito (PTA) e le proprie competenze, deve verificare regolamentare le concessioni di prelievo idrico in atto (o il loro rinnovo) in relazione ad attività di monitoraggio o altri aspetti relativi all’adattamento climatico. Poiché, a causa dei cambiamenti climatici, la portata dei fiumi e dei corsi d’acqua potrebbe essere variabile e potrebbe generare nella regione mediterranea un aumento della concorrenza tra i vari utilizzatori della risorsa idrica occorre, che la Città Metropolitana regoli il prelievo delle acque solo in quelle reti idriche meno colpite dai fenomeni climatici, rimodulando le attività in fasce orarie diurne-notturne e le portate concesse. Le concessioni dovranno avere una durata più limitata e andrà rafforzata l’attività di vigilanza su eventuali abusi da parte degli organismi competenti. **(INDIRIZZO)**

- i Comuni, in fattiva collaborazione con gli Ambiti Territoriali e la Città Metropolitana, devono inserire alcune disposizioni nei loro Regolamenti di Polizia rurale per attuare specifici interventi di riqualificazione al fine di contrastare il degrado morfologico dei corpi idrici. Tra questi si possono annoverare la riduzione della superficie artificiale impermeabile degli alvei e delle sponde fluviali, così come l'incremento della capacità di ritenzione naturale delle acque grazie a un'attenta gestione della vegetazione arborea spontanea in loco. **(INDIRIZZO)**

- le amministrazioni comunali devono inoltre favorire, attraverso la predisposizione di indirizzi nel proprio Piano Regolatore Comunale (PRGC), la costituzione di riserve idriche verificandone la fattibilità a livello comunale o intercomunale. I Comuni avranno la libertà di agire in due modi alternativi o complementari: il primo è la definizione di una zona di riserva delle risorse idriche superficiali e sotterranee nell’intorno comunale per la localizzazione di pozzi di captazione, individuando i mappali catastali su cui andrà ad insistere, le portate massime estraibili e un quadro temporale degli interventi operativi. La seconda, invece, prevede la creazione di appositi stoccaggi fisici delle risorse idropotabili (vasche, serbatoi, cisterne, silos) al fine di utilizzarle nei periodi estivi dell’anno maggiormente affetti da carenze o siccità, sia per uso agricolo, sia per uso civile. Queste potranno prevedere anche il recupero delle acque piovane. **(INDIRIZZO)**

3. Approfondimento: le proposte per il settore Risorse Idriche

A seguito della proposta di indirizzi riportati nell'articolo 4, è stato portato avanti un approfondimento, in collaborazione con la Direzione Risorse Idriche della Città Metropolitana, sulle possibili norme che si potrebbero inserire direttamente nel PTGM in riferimento a tale tematica. **Gli esposti riportati di seguito possono andare a sostituire integralmente quanto previsto nel suddetto Articolo 4.**

La Direzione Risorse Idriche si occupa della tutela delle acque superficiali e sotterranee del territorio della Città metropolitana di Torino attraverso l'attività di gestione delle pratiche di concessione per il prelievo e di autorizzazione allo scarico, affiancata e direttamente connessa ad attività di pianificazione del corretto uso della risorsa e di tutela dei territori fluviali e lacustri, anche con strumenti innovativi di governance territoriale, come i Contratti di Fiume e di Lago.

L'attività di pianificazione e gestione delle risorse idriche è finalizzata alla tutela ed il risanamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei ed al miglioramento dello stato quali-quantitativo delle acque per perseguire usi sostenibili e durevoli della risorsa e raggiungere gli obiettivi fissati dalla normativa (Direttiva Acque 2000/60/CE, recepita nella normativa nazionale dal D.Lgs. n 152/2006 e s.m.i.). Le attività sono gestite a livello di bacino idrografico al fine di pervenire ad un risultato concreto, unitario e visibile sul territorio, così come previsto anche dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte (PTA) e dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Bacino del Fiume Po (PGPo) e dalla stessa Direttiva Quadro Europea sulle Acque.

Le proposte di seguito riportate nascono dai risultati del progetto ARTACLIM (precisamente dalle strategie) e dalle esigenze maturate negli anni da parte del settore interpellato.

STRATEGIA IDR1

GESTIONE DELLE CONCESSIONI DI DERIVAZIONI IDRICHE

La Città metropolitana di Torino intende gestire al meglio le concessioni di derivazioni idriche allegando al PTGM un protocollo attuativo in cui vengono inseriti i criteri di valutazione utili ad interpretare ed utilizzare i risultati dei monitoraggi ambientali istituzionali e dell'utente al fine di rivedere i termini relativi ai prelievi ed i rilasci. Il protocollo si riferisce soprattutto alle concessioni nel settore idroelettrico ed industriale, in secondo luogo potrà riferirsi agli usi irrigui (agricolo), assolutamente non è applicabile al settore residenziale (usi potabili).

Si riporta la scheda di dettaglio della strategia di riferimento revisionata e adattata all'applicazione nello strumento metropolitano PTGM (Strategia IDR1)

Area Tematica	**Risorse idriche**
STRATEGIA	
IDR1	Gestire le concessioni di derivazione idriche, attraverso la redazione di un protocollo attuativo da allegare al PTGM, in base al monitoraggio ambientale istituzionale e dell'utente al fine di rivedere i termini relativi a prelievi e/o rilasci.

Descrizione

Secondo la normativa specifica emanata dalla Regione Piemonte, sono soggette a concessione tutte le acque pubbliche superficiali e sotterranee. Il diritto a poter usufruire in modo esclusivo delle acque, secondo precise quantità stabilite, viene riconosciuto da parte della Pubblica Amministrazione dietro il pagamento di un canone per l'uso dell'acqua pubblica e soprattutto, a seguito di valutazioni di carattere ambientale.

La Città Metropolitana di Torino rilascia la concessione di derivazione di acque sorgive. La concessione ha la durata massima di:

- 15 anni per uso produzione di beni e servizi
- 40 anni per uso agricolo
- 30 anni per altri usi

e comporta la corresponsione di un canone d'uso alla Regione Piemonte.

A causa dei cambiamenti climatici in atto, la portata dei fiumi e dei corsi d'acqua in genere potrebbe essere variabile per via del costante ritiro dei ghiacciai e di un calo generale delle precipitazioni annue (Commissione Europea, 2018 - COM(2018) 773 final). Pertanto, sempre secondo tale documento, potrebbe generarsi nella regione mediterranea un aumento della concorrenza tra i vari utilizzatori della risorsa idrica. Occorre, pertanto, permettere il prelievo delle acque solo in quelle reti idriche meno colpite dai fenomeni sopra descritti se possibile. Le concessioni dovranno avere una durata più limitata e andrà rafforzata l'attività di vigilanza su eventuali abusi da parte degli organismi competenti. Inoltre, attualmente la CMTo definisce il riparto in condizioni di magra da attuare in condizioni di criticità conclamate e/o segnalate da ARPA Piemonte nell'ambito dell'"Osservatorio delle magre".

La strategia della Città Metropolitana si concretizza, nell'ambito dei rinnovi delle concessioni di derivazione appena citate, nel prendere in considerazione i risultati dei monitoraggi ambientali istituzionali e dell'utente al fine di rivedere i termini relativi ai prelievi ed ai rilasci, mediante l'utilizzo di criteri di valutazione da individuare in **apposito strumento attuativo (o protocollo)** allegato al nuovo PTGM.

Si specifica che la strategia è diretta principalmente al settore idroelettrico ed industriale, in secondo luogo a quello agricolo (uso irriguo). Non si rivolge al settore urbano/residenziale, cioè agli usi potabili.

Obiettivi

- Mantenimento delle reti blu e dell'integrità naturalistica e idrologica di fiumi e torrenti
- Salvaguardia della disponibilità delle acque superficiali per tutti gli usi, con priorità per quello potabile
- Salvaguardia dei servizi ecosistemici e della qualità di vita dei cittadini

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità /carenza idrica, ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	PTGM, PTA (Regione Piemonte), Piano di Gestione del distretto idrografico del Po, Direttiva Deflusso ecologico e Direttiva Derivazioni				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Medio-lungo termine (attività gestionale continuativa nel tempo) 5- 10 anni				
Destinatari	Titolari delle derivazioni				
Attori chiave	Città Metropolitana di Torino – ARPA Piemonte – Regione Piemonte				
Riferimenti utili	Normative nazionali e di Distretto - Regione Piemonte – Normativa per l'uso dell'acqua pubblica https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/normativa-relativa-alluso-delle-acque-pubbliche ARPA Piemonte (stato dell'ambiente, monitoraggi idrometrici) http://relazione.ambiente.piemonte.it/2020/it/acqua Città Metropolitana di Torino – Risorse idriche http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-idriche/				
Indicatori	A1.1 - A1.7(s) - A1.8(s) – C2.3(s) - I2.4 - I2.5				

STRATEGIA IDR2

PROMOZIONE DELLA TUTELA DELLE ACQUE AD USO POTABILE

La Città metropolitana di Torino, adeguandosi ed attuando alcune indicazioni del Piano di Tutela delle Acque regionale, intende evitare di concedere nuove derivazioni di acque sotterranee che prevedano l'irrigazione a scorrimento e a sommersione; inoltre, al fine di preservare la qualità delle acque di falda profonda destinate al consumo umano, darà impulso alle attività di ricondizionamento dei pozzi che miscelino le acque sotterranee e profonde, in attuazione sempre delle indicazioni del PTA.

Si riporta la scheda di dettaglio della strategia di riferimento revisionata e adattata all'applicazione nello strumento metropolitano PTGM (Strategia IDR2)

Area Tematica	**Risorse idriche**
STRATEGIA	
IDR2	Promuovere la tutela delle acque ad uso potabile a livello territoriale
Descrizione	
Nelle regione mediterranea, contigua dunque a quella montuosa, la siccità sarà un rischio sempre più crescente (Commissione Europea, 2018 - COM(2018) 773 final). Tale documento comunitario prevede anche un aumento della domanda idrica per usi irrigui, potabili ed energetici (idroelettrico). In tale scenario, occorre prevedere una gestione razionale e più attenta dei quantitativi annui disponibili di acqua potabile, dando priorità agli usi maggiormente strategici. Tuttavia, questi necessita di una regolamentazione più attenta riguardo le modalità di irrigazione. _____ In adeguamento ed in attuazione delle norme del PTA della Regione Piemonte, la Città Metropolitana non concederà nuove derivazioni di acque sotterranee che prevedano l'irrigazione a scorrimento e a sommersione. Inoltre, la strategia prevede che, al fine di preservare la qualità delle acque di falda profonda destinate al consumo umano, la Città Metropolitana darà impulso alle attività di ricondizionamento dei pozzi che miscelino le acque sotterranee e profonde, in attuazione sempre delle indicazioni del PTA. Infine, un ulteriore passo che potrebbe essere introdotto è la sensibilizzazione dei cittadini sul risparmio idrico (acque potabili).	
Obiettivi	
• Salvaguardia della disponibilità di acqua ad uso potabile • Salvaguardia della sicurezza alimentare • Salvaguardia della qualità di vita dei cittadini	

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità / ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	P.T.A. (Regione Piemonte), Piano d'Ambito (ATO), PTGM				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Medio-lungo termine (attività gestionale continuativa nel tempo) 5-10 anni				
Destinatari	Comuni, ATO, Titolari delle concessioni				
Attori chiave	Comuni, Privati, Imprese e liberi professionisti, Terzo settore				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Normativa relativa alle acque per il consumo umano				

	https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/normativa-relativa-alle-acque-per-consumo-umano Ministero dell'Ambiente – Acque Potabili http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_4.jsp?lingua=italiano&area=acque_potabili ATO3 – Piano d'Ambito http://www.ato3torinese.it/piano-dambito/
Indicatori	A1.5(s) - C1.29(s)

STRATEGIA IDR3

PROMOZIONE DELLA RIQUALIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI

Il degrado morfologico dei corpi idrici impone la definizione di specifici interventi di riqualificazione, distribuiti secondo differenti livelli amministrativi (locale, sovralocale, metropolitano e regionale). In accordo con quanto previsto dal documento "Elementi per una Strategia Nazionale di adattamento al Cambiamento Climatico" (Azioni di adattamento per gli ecosistemi fluviali), la Città Metropolitana intende portare avanti 3 differenti azioni da inserire o comunque richiamare nelle NTA del PTGM:

- l'individuazione delle priorità di intervento attraverso la creazione di un catalogo provinciale degli interventi di riqualificazione e delle compensazioni ambientali da allegare o richiamare nelle NTA;
- il supporto al territorio e ai Comuni nella progettazione e realizzazione di interventi di riqualificazione (Gruppo natura);
- la redazione di linee guida per i regolamenti di polizia rurale al fine di salvaguardare aree umide e canali/fontanili/risorgive.

Si riporta la scheda di dettaglio della strategia di riferimento revisionata e adattata all'applicazione nello strumento metropolitano PTGM (Strategia IDR3)

Area Tematica	**Risorse idriche**
STRATEGIA	
IDR3	Promuovere la riqualificazione dei corpi idrici
Descrizione	

Il degrado morfologico dei corpi idrici impone la definizione di specifici interventi di riqualificazione, distribuiti secondo differenti livelli amministrativi (locale, sovralocale, metropolitano e regionale).

In accordo con quanto previsto dal documento *"Elementi per una Strategia Nazionale di adattamento al Cambiamento Climatico"* (Azioni di adattamento per gli ecosistemi fluviali) si intende promuovere i seguenti interventi:

Ecosistemi fluviali

- mitigazione e/o rimozione degli ostacoli che interrompono la continuità laterale e longitudinale (traverse, dighe e argini) e nella costruzione di opere che possono ricostituire la continuità fluviale (es. scale di risalita della fauna ittica, aree laterali di esondazione);
- recupero funzionale del reticolo idrografico secondario;
- miglioramento in loco della qualità delle acque, con il potenziamento ed eventualmente la costruzione di ecosistemi filtro naturali;
- recupero funzionale e al ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava che costellano le aree di pertinenza fluviale;
- costruzione di reti ecologiche che abbiano come asse portante i corsi d'acqua e/o l'eventuale potenziamento delle reti ecologiche acquatiche esistenti.

Ecosistemi lacustri

- Promozione di interventi di rinaturalizzazione delle sponde dei laghi

Ecosistemi acquatici lentici di piccole dimensioni e marginali

- Interventi di manutenzione e ripristino finalizzati a rallentare i processi di interramento degli specchi d'acqua causati dalle attività antropiche, impedendone l'uso come discariche abusive, rimuovendo le essenze vegetali invasive e le specie alloctone.
- Ripristino e ricostruzione di numerosi siti al fine di ristabilire sistemi con dimensioni idonee per la conservazione di specie minacciate e/o a rischio di estinzione.

Per promuovere gli interventi elencati, la Città Metropolitana di Torino persegue una strategia declinata attraverso 3 azioni concrete:

- l'individuazione delle priorità di intervento attraverso la creazione di un catalogo provinciale degli interventi di riqualificazione e delle compensazioni ambientali da allegare o richiamare nelle NTA del PTGM
- il supporto al territorio e ai Comuni nella progettazione e realizzazione di interventi di riqualificazione (gruppo natura)
- la redazione di linee guida per i regolamenti di polizia rurale al fine di salvaguardare aree umide e canali/fontanili/risorgive.

Obiettivi

- Mantenimento delle reti blu
- Salvaguardia e recupero degli habitat acquatici
- Riduzione del rischio idraulico
- Salvaguardia e recupero della biodiversità

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura		Collina		Montagna
Ambito di riferimento	Territoriale		Urbano		Edilizio
Rischio naturale/Pericolo	Siccità - Piene e inondazioni / ondate di calore, variazione delle temperature e del regime delle precipitazioni (frequenza e intensità)				
Strumento di pianificazione	Regolamento di Polizia Rurale, P.T.A. - e PSR (Regione Piemonte), Piano d'Ambito (ATO), Piano di gestione della vegetazione perifluviale, Piano di gestione del distretto idrografico del Po				
Ipotesi di costo	Basso		**Rapporto costi-benefici**		Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve-medio termine (1-5 anni) ma continuativa successivamente				
Destinatari	Comuni, Imprese e liberi professionisti, Terzo settore				
Attori chiave	Comuni e Città Metropolitana				
Riferimenti utili	Regione Piemonte – Linee Guida per la Realizzazione di Interventi di Manutenzione Idraulica https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-01/Linee%20guida_DGR%2013-3323_vers2.pdf Regione Piemonte – Bando di riqualificazione dei corpi idrici piemontesi https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/bando-riqualificazione-dei-corpi-idrici-piemontesi Direttiva Acque Direttiva Alluvioni Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici				
Indicatori	A2.1 – A2.2 – A1.8(s) – A1.9(s) - C2.8(s) - C2.9(s) - C2.10(s) - C2.11(s) - C2.12(s)				

STRATEGIA IDR4

COSTITUZIONE DI RISERVE IDRICHE VERIFICANDONE LA FATTIBILITÀ COMUNALE O INTERCOMUNALE

La Città Metropolitana intende inserire nelle proprie NTA alcune indicazioni per i Comuni al fine di realizzare riserve idriche ed utilizzare risorse idriche non potabili in modo più corretto. Le indicazioni che seguono dovrebbero essere valevoli per i Piani Regolatori e i Regolamenti Edilizi dei Comuni interessati.

Per raggiungere l'obiettivo prefissato, la Città Metropolitana di Torino, intende inserire nelle NTA del PTGM alcune indicazioni/direttive per i Comuni, come segue:

1. Inserire nei PRGC e nei Regolamenti Edilizi l'obbligo di realizzare, nelle nuove edificazioni e nelle ristrutturazioni in manutenzioni straordinarie,
    - cisterne di stoccaggio delle acque piovane, anche in adiacenza agli orti se presenti.
    - reti duali nelle nuove edificazioni al fine di poter utilizzare acque non potabili in modo appropriato
2. Attuare negli strumenti di pianificazione locale le azioni previste nel progetto Interreg Central Europe CWC, portato avanti dalla Città di Torino.

Si riporta la scheda di dettaglio della strategia di riferimento revisionata e adattata all'applicazione nello strumento metropolitano PTGM (Strategia IDR4)

Area Tematica	**Risorse idriche**
STRATEGIA	
IDR4	Favorire la costituzione di riserve idriche verificandone la fattibilità a livello comunale o intercomunale.

Descrizione

In merito alla costituzione di riserve idriche pubbliche, è possibile operare azioni combinate a livello comunale o intercomunale.

Per raggiungere l'obiettivo prefissato, la strategia da attuare da parte della Città Metropolitana di Torino, ma soprattutto dei Comuni del suo territorio, è caratterizzata dai seguenti punti:

1. Inserire nei PRGC e nei Regolamenti Edilizi l'obbligo di realizzare, nelle nuove edificazioni e nelle ristrutturazioni in manutenzioni straordinarie,
    - cisterne di stoccaggio delle acque piovane, anche in adiacenza agli orti se presenti.
    - reti duali nelle nuove edificazioni al fine di poter utilizzare acque non potabili in modo appropriato
2. Attuare negli strumenti di pianificazione locale le azioni previste nel progetto Interreg Central Europe CWC, portato avanti dalla Città di Torino.

Obiettivi

- Salvaguardia degli stock idrici locali
- Risparmio idrico
- Salvaguardia del benessere dei cittadini
- Mitigazione dei rischi dovuti al cambiamento climatico

Tipologia	Regolamentaz.	Program/Indirizzo	Monitoraggio	Incentivazione	Comunicazione
Fascia altimetrica	Pianura	Collina	Montagna		
Ambito di riferimento	Territoriale	Urbano	Edilizio		
Rischio naturale/Pericolo	Siccità / ondate di calore e aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni				
Strumento di pianificazione	PRGC, Regolamento Edilizio, P.T.A. (Regione Piemonte),				

Ipotesi di costo	Basso	**Rapporto costi-benefici**	Medio-Alto
Tempistiche di attuazione	Breve-medio termine (1-5 anni)		
Destinatari	Comuni		
Attori chiave	Comuni, Città Metropolitana, Regione		
Riferimenti utili	Regione Piemonte - Piano di Tutela delle Acque https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/relazione_generale_allegati_2_4_0.pdf Ministero dell'Ambiente – Linee guida educazione ambientale https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/LINEE_GUIDA.pdf Progetto europeo CWC https://www.interreg-central.eu/Content.Node/CWC.html https://www.torinocitylab.it/it/cwc		
Indicatori	A1.2 – E3.3 - E3.4 – E3.5		

Contatti e riferimenti:

Dipartimento Territorio trasporti e protezione civile - Città metropolitana di Torino, c.so Inghilterra 7, Torino

Arch. Irene Mortari - Referente del progetto ARTACLIM per la Città metropolitana di Torino - Responsabile Unità di Progetto PTGM - Irene.mortari@cittametropolitana.torino.it

Interreg
ALCOTRA
Fonds européen de développement régional
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

ADAPTATION ET RÉSILIENCE DES TERRITOIRES ALPINS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE
ARTACLIM
ADATTAMENTO E RESILIENZA DEI TERRITORI ALPINI DI FRONTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

SET DI STRATEGIE E AZIONI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

MONITORAGGIO DELL'ATTUAZIONE DELLE STRATEGIE DI ADATTAMENTO PREVISTE DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI LIVELLO LOCALE E DI AREA VASTA

WP 4.3 - Strumenti di gestione dell'adattamento climatico per le istituzioni pubbliche

Luglio 2020

TORINO METROPOLI
Città metropolitana di Torino

LINKS
ISMB

Sommario

Premessa 3

1. Il sistema di monitoraggio: impostazione metodologica 3

2. Il modello di riferimento: i Protocolli ITACA 4

3. Lo strumento proposto e il processo di monitoraggio 7

Tempistica 9

Riepilogo Strategie e Indicatori di riferimento 10

Allegato 13

Il Sistema degli indicatori suddiviso per Area di valutazione e Strategia 13

A – Risorse idriche 13

B – Energia 21

C – Ecosistemi/biodiversità e foreste 41

D – Infrastrutture e trasporti 55

E – Sistema insediativo 62

F – Economia 81

Premessa

Nell'ambito del progetto ARTACLIM sono state definite una serie di strategie o meglio misure/azioni per affrontare e adattarsi al cambiamento climatico. Inoltre è stato definito anche un set di indicatori utile alla valutazione e monitoraggio di tali strategie.

Definite le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, diviene fondamentale procedere al monitoraggio dell'attuazione degli strumenti, al fine di valutarne la reale efficacia e di provvedere, ove necessario, ai dovuti aggiustamenti e/o revisione delle strategie.

La stesura di un **Piano di Monitoraggio** rappresenta, in linea con i dettami della Comunità Europea, un momento fondamentale all'interno del processo di VAS. Ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., infatti, "il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive".

I Piani maggiormente influenzati dalle strategie del progetto ARTACLIM sono sicuramente il PTGM a livello metropolitano e il PRGC a livello comunale. Come ogni altro strumento urbanistico o programma di pianificazione, questi piani necessitano di periodica verifica per testarne l'efficacia e per verificare nel tempo che le norme introdotte siano ancora adatte al perseguimento degli obiettivi preposti.

Premesso dunque quanto sopra, con il presente documento si vuole elaborare una proposta metodologica di Piano di Monitoraggio, al fine di avviare contestualmente all'implementazione delle misure di adattamento, anche il monitoraggio delle componenti indicate.

1. Il sistema di monitoraggio: impostazione metodologica

L'obiettivo del monitoraggio è sistematizzare informazioni che permettano di tenere sotto controllo l'efficacia delle norme e misure previste nelle Linee guida (OT1) del progetto ARTACLIM. Si intende quindi un'attività di raccolta e di trattamento delle informazioni riguardanti il progetto ritenute utili per testarne la conformità e la rispondenza agli obiettivi ambientali, attraverso l'organizzazione puntuale degli indicatori selezionati dal Set di ARTACLIM.

I compiti del monitoraggio sono quindi esclusivamente informativi e non certificativi, e sono assolti utilizzando dati di base classificati, ordinati ed organizzati secondo modelli interpretativi utili al controllo svolto dal decisore.

Questa attività, perché sia operativa, deve avere alcune caratteristiche:

- è un'attività che si svolge secondo scadenze prefissate; è quindi necessario affiancare alla procedura di monitoraggio la proposta di tempistiche che permettano di effettuare un controllo efficace;
- deve essere coerente con il Piano stesso, con l'utilizzo di un'unica terminologia, di logiche e criteri coerenti;
- occorre definire a priori le attività da tenere sotto controllo e le modalità operative; sarà necessario svolgere una selezione per individuare le azioni considerate più significative e meglio

finalizzate allo scopo per cui il monitoraggio è messo in opera; ciò per evitare confusione e costi di gestione troppo onerosi nell'implementazione.

Il sistema di monitoraggio si pone due obiettivi principali che risultano tra l'altro strettamente connessi tra di loro:

- quantificare e valutare le ricadute delle scelte attuate in termini di efficacia e impatto (positivo), anche al fine di intervenire nel caso di situazioni di incompatibilità (negative);
- verificare le modalità e il livello di attuazione delle linee di azione e strategie proposte.

Il Piano di Monitoraggio che segue fornisce indicazioni sulla struttura generale del procedimento di controllo che dovrà essere attuato e dà alcuni suggerimenti pratici per la sua messa in opera.

In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa, risulta importante prevedere un sistema di monitoraggio con la finalità di controllare l'andamento del Piano nel tempo (valutazione in itinere) ed il raggiungimento (o meno) degli obiettivi inizialmente individuati (valutazione ex post).

2. Il modello di riferimento: i Protocolli ITACA

Alla luce del sistema di indicatori costruito all'interno del progetto ARTACLIM, viene di conseguenza molto semplice ed efficace utilizzare la metodologia elaborata da iiSBE Italia: ovvero il sistema di valutazione del Protocollo ITACA a scala di edificio o il Protocollo ITACA Urbe, a scala urbana. Quest'ultimo in particolare è proiettato verso l'individuazione di criteri di valutazione più adeguati a esprimere compiutamente la sostenibilità degli interventi a scale più vaste, urbane o territoriali.

Il **Protocollo ITACA a Scala Urbana** è strutturato per comprendere al suo interno tutti quei parametri, materiali ed immateriali, necessari a caratterizzare e a valutare la sostenibilità degli interventi a scala della città o delle sue parti significative, quindi deve costituire un sistema di natura *transcalare* (dall'isolato al quartiere)[1]. Per questi aspetti il sistema di valutazione alla base del Protocollo ITACA a Scala Urbana è stato sviluppato a livello internazionale, avviando la sperimentazione della prima versione dello strumento alle aree oggetto di trasformazione urbana previste nella Variante n. 200 del Piano Regolatore Generale della Città di Torino.

Il Protocollo ITACA a Scala Urbana è un sistema di analisi multicriteria per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici e delle peculiarità di un contesto urbano basato sull'SBTool, strumento internazionale sviluppato attraverso il processo di ricerca Green Building Challenge coordinato da iiSBE.

Partendo da un set di voci di valutazione di base, il Protocollo ITACA a Scala Urbana mira a fornire un punteggio di prestazione finale, indicativo del livello di sostenibilità dell'insediamento urbano.

Gli elementi costitutivi del metodo di valutazione possono essere così riassunti:

- un insieme di voci di valutazione, dette criteri;
- un insieme di grandezze, dette indicatori, che permettono di quantificare la prestazione dell'area urbana in relazione a ciascun criterio.

Il Protocollo ITACA a Scala Urbana è strutturato secondo tre livelli gerarchici:

- aree
- categorie

[1] Itaca - Protocollo Itaca Scala Urbana - (Versione 21/12/2016)

- criteri.

Le **Aree** rappresentano macro-temi che si ritengono significativi ai fini della valutazione della sostenibilità ambientale di un contesto urbano. Nel Protocollo ITACA a Scala Urbana sono presenti 11 aree**:**

- Governance;
- Aspetti Urbanistici;
- Qualità del paesaggio urbano;
- Aspetti Architettonici;
- Spazi Pubblici;
- Metabolismo Urbano;
- Biodiversità;
- Adattamento;
- Mobilità/Accessibilità;
- Società e Cultura;
- Economia.

Le **Categorie** trattano aspetti particolari delle aree.

I **Criteri** rappresentano le voci di valutazione del protocollo, ogni criterio è associato a una o più grandezze fisiche che permettano di quantificare la performance dell'area urbana in relazione al criterio considerato attraverso l'attribuzione di un valore numerico. Tali grandezze sono rappresentate dagli indicatori.

Ogni area comprende più categorie (in numero variabile a seconda dell'area considerata), ciascuna delle quali tratta un particolare aspetto della tematica di appartenenza. Le categorie sono, a loro volta, suddivise in criteri, ognuno dei quali approfondisce un particolare aspetto della categoria di appartenenza. I Criteri rappresentano, infine, le voci di valutazione del metodo e vengono usati per caratterizzare le performance dell'edificio all'inizio del processo valutativo. Aree di valutazione, categorie e criteri sono codificati. Il codice delle aree è un numero. Il codice dei criteri è formato dal codice dell'area a cui appartengono più un numero progressivo (es. 8.01). Ogni criterio è associato a una o più grandezze fisiche che permettano di quantificare la performance dell'area urbana in relazione al criterio considerato attraverso l'attribuzione di un valore numerico. Tali grandezze prendono il nome di indicatori[2].

Nel Protocollo ITACA Scala Urbana sono presenti anche criteri di natura qualitativa per i quali la performance dell'area urbana viene valutata attraverso la comparazione con un certo numero di scenari di riferimento definiti dallo stesso indicatore. Nello specifico, il valore associato a ogni indicatore è caratterizzato da unità di misura differenti e da un ordine di grandezza variabile a seconda del criterio considerato.

Talvolta, gli indicatori sono associati a criteri di natura qualitativa e, quindi, il loro valore numerico non è associato ad alcuna unità di misura, poiché tali indicatori non rappresentano alcuna grandezza fisica. La fase di normalizzazione prevede che i dati siano resi adimensionali e normalizzati prima della successiva fase di aggregazione.

Il metodo di normalizzazione adottato nella prassi di riferimento soddisfa due requisiti:

[2] Itaca - Protocollo Itaca Scala Urbana - (Versione 21/12/2016);
Itaca - Protocollo Itaca 2009 Art. 9, Schema Legge Regionale: "Norme per l'edilizia sostenibile" - "Linee guida e Disciplinare Tecnico"

- i valori di tutti gli indicatori sono resi adimensionali e normalizzati nell'intervallo [-1, 5], detto intervallo di normalizzazione, assegnato confrontando l'indicatore calcolato con i valori della scala di prestazione (benchmark) precedentemente definiti;
- prestazioni migliori sono associate a punteggi normalizzati maggiori.

Lo zero rappresenta lo standard di riferimento definito da leggi o regolamenti vigenti, o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, da best practice e riferimenti bibliografici o alla media della realtà territoriale nella quale è inserita l'area oggetto di valutazione. In particolare, i punteggi della scala di valutazione utilizzata hanno il significato riportato nella Figura 1.

-1	Rappresenta una **prestazione inferiore** allo standard o alla media della realtà territoriale nella quale è inserita l'area oggetto di valutazione.
0	Rappresenta la **prestazione minima** accettabile definita da leggi o regolamenti vigenti, o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, da best practice e riferimenti bibliografici o alla media della realtà territoriale nella quale è inserita l'area oggetto di valutazione.
1	Rappresenta un **lieve miglioramento** della prestazione rispetto ai regolamenti o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, da best practice e riferimenti bibliografici o alla media della realtà territoriale nella quale è inserita l'area oggetto di valutazione.
2	Rappresenta un **moderato miglioramento** della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, da best practice e riferimenti bibliografici o alla media della realtà territoriale nella quale è inserita l'area oggetto di valutazione.
3	Rappresenta un **significativo miglioramento** della prestazione rispetto ai regolamenti vigenti o, in caso non vi siano regolamenti di riferimento, da best practice e riferimenti bibliografici o alla media della realtà territoriale nella quale è inserita l'area oggetto di valutazione. E' da considerarsi come la **migliore pratica corrente**.
4	Rappresenta un moderato **incremento della migliore pratica corrente**.
5	Rappresenta una **prestazione considerevolmente avanzata** rispetto alla migliore pratica corrente, di carattere sperimentale.

Figura 1 - Interpretazione dei punteggi della scala di valutazione

Il punteggio viene assegnato in base alle indicazioni e al metodo di verifica riportati nella "Scheda descrittiva" di ogni criterio di valutazione (riportata in allegato).

I punteggi normalizzati vengono calcolati a partire dal valore degli indicatori attraverso opportune funzioni, dette funzioni di normalizzazione. Queste modificano il valore dell'indicatore e forniscono in output un punteggio normalizzato che soddisfa i precedenti requisiti.

L'output della fase di normalizzazione è rappresentato da un set di punteggi variabili tra -1 e +5, ognuno associato ad un criterio. I punteggi hanno un decimale approssimato per eccesso arrotondato. La funzione di normalizzazione è definita in modo differente a seconda della tipologia di criteri.

Sono possibili 3 tipologie di criteri:

- criteri di tipo H.I.B. (Higher is Better). Per i criteri di questa categoria un maggior valore dell'indicatore è indice di una migliore performance. Le funzioni di normalizzazione per criteri di tipo H.I.B. sono funzioni crescenti 'lineari a tratti' (vedere Figura 1). Ovvero la funzione di normalizzazione:

a) restituisce un punteggio normalizzato pari a -1, se il valore dell'indicatore è inferiore alla soglia definita per il punteggio zero;

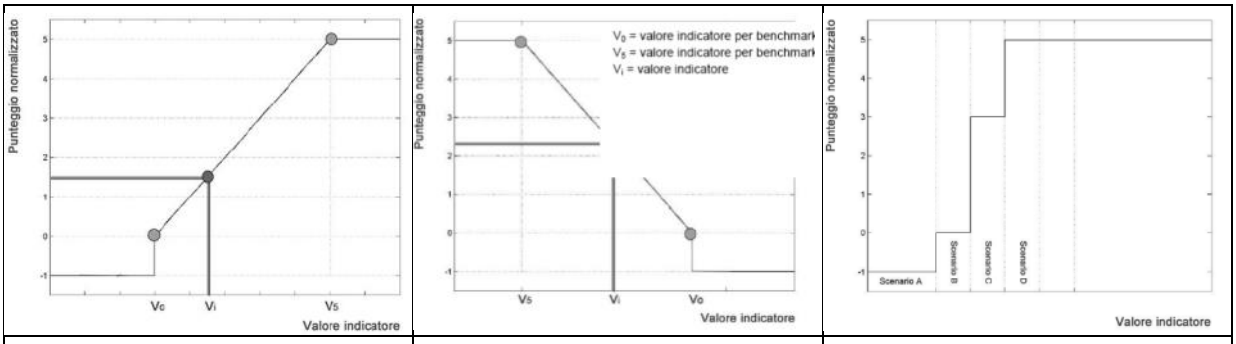
b) restituisce un punteggio normalizzato pari a 5, se il valore dell'indicatore è superiore o uguale alla soglia definita per il punteggio 5;

c) negli altri casi il valore dell'indicatore viene normalizzato in modo lineare, attraverso interpolazione. Si otterrà un punteggio variabile tra zero e 5, con un decimale.

La funzione di normalizzazione per un criterio di tipo H.I.B. dipende da due parametri: le soglie assegnate al punteggio zero e al punteggio 5 che in genere variano da criterio a criterio. Tali parametri sono detti benchmark poiché definiscono il valore dell'indicatore associato alla prestazione standard e a quella eccezionale (rispettivamente).

- Criteri di tipo L.I.B. (Lower is Better). Anche la funzione di normalizzazione per un criterio di tipo L.I.B. dipende da due parametri: la soglia associata alla performance migliore e quella soglia associata al punteggio normalizzato minimo. Queste soglie rappresentano i benchmark per la migliore e peggiore prestazione.

- Criteri di tipo qualitativo. Per i criteri di questa tipologia il punteggio normalizzato assume solo valori discreti nell'intervallo di normalizzazione, ciascuno corrispondente ad un particolare scenario definito dal corrispondente indicatore.[3]



Criterio HIB (High is Better): maggior valore dell'indicatore è indice di una migliore performance	**Criterio L.I.B.** (Lower is Better): minor valore dell'indicatore è indicativo di una migliore performance. Anche le funzioni di normalizzazione per criteri di tipo L.I.B. sono del tipo 'lineare a tratti', ma decrescenti	**Criterio qualitativo:** il punteggio normalizzato assume valori discreti nell'intervallo di normalizzazione, corrispondente ad un particolare scenario definito dal corrispondente indicatore

Figura 2 – Performance e criteri di valutazione nel protocollo ITACA

3. Lo strumento proposto e il processo di monitoraggio

[3] PRASSI DI RIFERIMENTO UNI/PdR 13.0:2015. Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità Inquadramento generale e principi metodologici. ICS 91.040.01, 30/01/2015

Lo strumento di monitoraggio che si intende proporre attraverso il presente Piano di Monitoraggio deriva metodologicamente dai protocolli fin qui descritti, anche se viene applicato in maniera semplificata, e dalla strutturazione del sistema degli indicatori del progetto ARTACLIM (Generic Framework).

Le **Aree di valutazione** considerate nello Generic Framework originale sono le seguenti:

A. Risorse Idriche
B. Energia
C. Ecosistemi
D. Infrastrutture
E. Insediamenti Urbani
F. Economia
G. Società
H. Dissesto e Rischi Naturali
I. Governance

Ciascuna Area di Valutazione è suddivisa poi in diverse **Categorie**, al fine di valutare e monitorare criteri e indicatori della stessa natura che concorrono ad indentificare un'univoca grandezza o strategia, in maniera similare al Protocollo ITACA a scala Urbana prima descritto.

Ciascuna categoria al suo interno prevede una serie di indicatori, che si configurano di tre tipologie "di prestazione, sensitività o risposta". Nelle spiegazioni seguenti, e negli allegati al presente documento, queste tipologie di indicatori vengono contrassegnate da una specifica simbologia, derivata dal Generic Framework: gli indicatori di prestazione (adattamento) sono contrassegnati con lettere dalla A alla I seguite solamente dai numeri della categoria e criterio (ad es. A1.2 – E3.4), invece quelli di sensitività sono simili ai primi ma seguiti da una S tra parentesi (es. A1.2(s) – E3.4(s)); infine quelli di risposta sono tutti contrassegnati dalla lettera I.

Si riporta di seguito un riepilogo tabellare della suddivisione del sistema di monitoraggio, che si basa sul sistema di indicatori costruito nel progetto ARTACLIM.

STRUTTURA GENERIC FRAMEWORK ARTACLIM - STRUMENTO PER LA VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI ADATTAMENTO

INDICATORI DI PRESTAZIONE (SENSITIVITA' - CAPACITA' DI ADATTAMENTO)

AREE DI VALUTAZIONE	A	Risorse idriche	B	Energia	C	Ecosistemi	D	Infrastrutture critiche
Categorie	A1.	Uso delle risorse idriche	B1.	Uso dell'energia	C1.	Biodiversità	D1.	Trasporti
	A2.	Infrastrutture idriche	B2.	Fonti energetiche alternative	C2.	Disponibilità (ecosistemica) e qualità delle risorse idriche	D2.	Industrie e infrastrutture pericolose
			B3.	Infrastrutture energetiche			D3.	Patrimonio culturale

E	Insediamenti urbani	F	Economia	G	Società
E1.	Consumo del suolo	F1.	Settore primario	G1.	Servizi alla popolazione
E2.	Comfort termico outdoor	F2.	Settore secondario	G2.	Demografia
E3.	Efficienza del sistema idraulico	F3.	Settore terziario	G3.	Salute

Figura 3 – La struttura del Generic Framework del progetto ARTACLIM

Come citato in precedenza, il sistema proposto per il progetto ARTACLIM è semplificato rispetto ai Protocolli ITACA di riferimento, in primis poiché non è possibile definire a priori i valori target (benchmark) valevoli per tutti gli indicatori, sui quali adattare una scala di riferimento e normalizzare i valori con punteggi da -1 a 5. Questo è dovuto al fatto che le componenti esaminate, le strategie che le influenzano, gli strumenti di pianificazione interessati e soprattutto la materia che affrontiamo (cambiamenti climatici) non sono paragonabili a semplici edifici dotati di impianti standardizzati ma sono sistemi complessi, molto diversi gli uni dagli altri e condizionati da numerosissime variabili, valutabili solo nel contesto in cui si inseriscono e soprattutto a partire da condizioni di stato attuale (T0) molto differenti.

Nell'attuazione del presente Piano di Monitoraggio si invita pertanto a calcolare i rispettivi indicatori e valutare un loro andamento (migliorativo e peggiorativo) solo rispetto ai valori di riferimento della situazione T0 (stato di partenza).

Per utilizzare il presente sistema di monitoraggio in qualsiasi strumento di pianificazione occorre prima selezionare le strategie di interesse, poi verificare gli indicatori di riferimento disponibili al calcolo (almeno uno di prestazione se possibile, altrimenti se non vi è nessuno di questi andranno bene anche quelli di sensitività e risposta) per valutare l'andamento nel tempo di tale strategia, come appena descritto. Naturalmente dipende anche dal tipo di dato e dall'aggiornamento con cui viene reso disponibile dalla fonte di riferimento.

Si consiglia di fare riferimento all'**Allegato** del presente Piano di Monitoraggio, dove sono riportate tutte le strategie divise per Area di valutazione, seguite da una minuziosa descrizione di ciascun indicatore: caratteristiche principali (definizione, riferimenti e fonti, unità di misura) a cui seguono il metodo di calcolo e l'implementazione negli strumenti per il loro monitoraggio, solamente per gli indicatori di capacità di adattamento, poiché quelli di sensitività e risposta sono valori che si ottengono senza calcoli, ma rintracciabili già presso le fonti.

In sintesi, occorre quindi costruirsi il proprio piano di monitoraggio a seconda dello strumento in cui andrà inserito e soprattutto secondo le strategie implementate, selezionando i criteri e indicatori di riferimento, valutando le tempistiche di aggiornamento dei dati.

Tempistica

Il piano di monitoraggio deve avere una tempistica di attuazione per garantire la propria efficacia. Lo strumento proposto, che viene costruito e adattato a diversi Piani o VAS dovrebbe essere condotto con una cadenza temporale di **2 anni**, al fine di controllare l'evoluzione delle strategie nel tempo.

Questa tempistica è suscettibile a modifiche in base soprattutto a quali indicatori vengono selezionati e, di conseguenza, la fonte da cui reperire le informazioni per calcolarli: se la fonte aggiorna il dato ogni 5 anni naturalmente non sarà possibile portare avanti il piano di monitoraggio ogni 2 anni, ma occorrerà modificare i tempi.

Alla luce di tale aspetto si invita pertanto a demandare all'ente che redige e approva il dispositivo di pianificazione oggetto di monitoraggio (colui che opera anche la scelta di quale strategia inserire nel proprio strumento e quindi la selezione degli indicatori) di valutare i tempi e le scadenze con i quali condurre il monitoraggio.

Riepilogo Strategie e Indicatori di riferimento

Le strategie ipotizzate nelle linee guida risultano 38 e sono riportate nella tabella di seguito, accompagnate dai singoli indicatori per la valutazione (derivanti dal Generic Framework). Per quanto concerne le strategie trasversali, sono più indirizzi che misure, quindi non sono monitorabili tramite un criterio o un indicatore, nemmeno qualitativo.

Si riporta l'elenco completo derivato dalle Linee guida (OT1).

Aree di valutazione	STRATEGIA		Indicatori di riferimento
	ID	Descrizione sintetica strategia	
A - Risorse idriche	IDR1	Verificare le concessioni di prelievo idrico in atto e regolamentare le stesse (o il loro rinnovo) in relazione ad attività di monitoraggio o altri aspetti relativi all'adattamento ai CC	A2.5 – A1.1(s) – A1.2(s) - A1.7(s) - A1.8(s) - I2.4 - I2.5
	IDR2	Approfondire la conoscenza e promuovere la tutela delle risorse idriche al fine di preservare quelle compatibili con l'uso potabile	A1.5(s) - A1.9(s) - A1.10(s) - C1.29(s) - C2.1(s) - C2.3(s) - C2.5(s)
	IDR3	Regolamentare misure ed interventi atti a tutelare la qualità e gli ecosistemi delle acque correnti (riqualificazione corpi idrici)	A2.1 – A2.2 - C2.8(s) - C2.9(s) - C2.10(s) - C2.11(s) - C2.12(s)
	IDR4	Favorire la costituzione di riserve idriche verificandone la fattibilità a livello comunale o intercomunale	A1.1 – A1.2 - E3.4
	IDR5	Migliorare l'infrastruttura della rete idrica (rete acquedotti ad uso potabile) per evitare perdite indesiderate	A2.4 - A2.5 – E3.3
	IDR6	Coinvolgere e informare la popolazione e gli stakeholder sui rischi idrogeologici a livello comunale, diffondendo le misure di prevenzione previste dal Piano di protezione civile comunale e metropolitano	I1.1 – I1.2 – I1.3
B - Energia	EN1	Adeguare e modificare il Regolamento edilizio comunale in ottica di adattamento ai CC, favorendo la ristrutturazione nei settori edilizio, commerciale e industriale tramite incentivi o premialità a seconda di livelli di risparmio energetico raggiunto e utilizzo di sistemi/materiali a prova di cambiamenti climatici.	Da B1.1 a B1.12 – da B2.1 a B2.8
	EN2	Introdurre soluzioni di adattamento ai cambiamenti climatici nella produzione di energia idroelettrica.	A1.1 – A1.7(s) - B3.3 - B3.4 - B3.5
	EN3	Promuovere interventi sulle strutture pubbliche: la ristrutturazione di edifici comunali tramite la forma del contratto di rendimento energetico (EPC, sigla in inglese) per raggiungere migliori risultati di performance, la sostituzione completa dell'impianto di illuminazione stradale pubblica vetusto e delle sorgenti luminose interne agli edifici con sorgenti LED.	B1.2 - B1.6 – B1.11 – B1.12 - B2.2 – B2.6 (solo edifici pubblici del terziario) - I4.1
	EN4	Istituire uno Sportello Energia nei Comuni più grandi (o su base intercomunale) per supportare la cittadinanza nella continua conversione verso fonti rinnovabili.	I1.1 – I1.2 – I1.3 - I2.9

C - Ecosistemi/biodiversità e foreste	**BIO1**	Redazione o aggiornamento del Regolamento di polizia rurale, inserendo il tema dei cambiamenti climatici e misure di adattamento (valevole anche per AGR e FOR, azione trasversale)	I3.10
	BIO2	Modificare i regolamenti locali al fine di introdurre regole riguardo la salvaguardia della vegetazione spontanea al fine favorire la connessione ecologica	A2.1 - A2.2 - A2.3 - C1.1(s) – C1.2(s) - C1.5(s) - C1.6(s) - C1.9(s) - C1.16(s) - I2.12
	BIO3	Limitare l'utilizzo di vegetazione ornamentale esotica e valorizzare quella autoctona.	D3.3 - E1.2 – E1.3 – E1.4 – C1.13(s) – C1.14(s) - da C1.17(s) a C1.23(s) - I2.12
	BIO4	Partecipare a tavoli tematici dei contratti di fiume in ottica di miglioramento della biodiversità e degli ecosistemi	I1.4
	BIO5	Tutelare le fasce ripariali esistenti e prevedere nuovi impianti per garantirne la continuità, mantenendo comunque gli obiettivi di sicurezza idraulica.	A2.3
	FOR1	Aggiornare costantemente il catasto degli incendi boschivi e applicare i vincoli di destinazione d'uso alle particelle catastali	C1.8(s)
	FOR2	Redigere il Piano Rischi Incendi Comunale allegato al Piano comunale di protezione civile, focalizzando l'attenzione sulla prevenzione più che sulla gestione dell'emergenza.	C1.1 - F1.7 – F1.11 - C1.3(s) - C1.4(s) - C1.8(s) - C1.25(s)
	FOR3	Individuare a livello comunale la viabilità forestale e incentivarne la manutenzione e nuova realizzazione in zone poco servite	F1.11
	FOR4	Favorire la salvaguardia dei versanti franosi inserendo regole e misure rivolte alla riforestazione e rimboschimento	C1.12 - I2.5
	FOR5	Censire e mappare le zone degradate e/o disponibili a livello comunale e sovracomunale al fine di favorire interventi di compensazione o rimboschimenti	F1.5 - C1.12 - C1.3(s) - C1.8(s) - I2.5
D - Infrastrutture e trasporti	**TR1**	Rendere obbligatorio, nella realizzazione di nuove infrastrutture e nella manutenzione delle esistenti in zone a rischio idrogeologico, l'utilizzo di materiali resilienti e a prova di clima, ai fini della messa in sicurezza preventiva (con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto)	D1.1 – D1.2 – D1.1(s) – D1.2(s) - D3.6
	TR2	Aggiornare il Piano di Protezione Civile in ottica di trasporti e infrastrutture come risposta ad emergenze climatiche	D1.3
	TR3	Identificare le aree potenzialmente sottoposte all'incremento del rischio per i trasporti locali connesso ai cambiamenti climatici (es. frane, caduta di rocce, valanghe, alluvioni, incendi, etc…)	D1.1 – D1.2 – D1.3 - D1.1(s) - D2.5 - D2.6 - D2.7
	TR4	Redigere nuovi modelli di Piani Urbani del Traffico (PUT) con maggiore attenzione alle tematiche relative ai cambiamenti climatici.	D1.3 - D1.3(s) - D1.4(s) - D1.5(s) - D1.6(s)
E - Sistema insediativo	**CA1**	Adeguare i regolamenti urbanistici in ottica di riduzione delle isole di calore	E1.2 – E1.3 – E1.4 - E1.5 - E1.6 - E1.7 - E1.8 - E2.1 - E2.2 - E2.3 - E2.4 - E3.7 - I3.32
	CA2	Sottoscrivere accordi di programma e convenzioni con altri enti territoriali per la realizzazione di opere pubbliche e l'adozione	I3.30

		di misure di adattamento, predisponendo il Programma triennale dei lavori pubblici con opere inerenti ai rischi affrontati a livello climatico	
	CA3	Modificare i regolamenti edilizi comunali, inserendo indirizzi atti alla rivalutazione dei vincoli a costruire in determinate classi o sottoclassi di rischio, regole progettuali-edilizie volte al miglioramento del *comfort* termico *indoor* (soluzioni passive, non energivore) e al miglioramento generale delle strutture edilizie per affrontare i cambiamenti climatici in atto	B1.1 – B1.2 – B1.5 - B1.6 – B1.10 – B1.11 - E1.9 – E2.4 – B1.9(s) - I3.32
	CA4	Aggiornare/modificare i regolamenti comunali di polizia urbana al fine di gestire le emergenze generate dai cambiamenti climatici (inondazioni, frane, incendi soprattutto)	G1.1 - I2.7 - I2.8
	CA5	Migliorare la programmazione e progettazione di sistemi di drenaggio delle acque a scala territoriale e urbana	A1.1 - A1.2 - E1.1 - E3.4 – E3.6
	CA6	Effettuare censimenti e monitoraggi tramite database della popolazione, per fasce di età, patologie e vulnerabili ai CC a livello comunale o intercomunale, e degli edifici/strutture e attività esposti a rischio climatici, con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto	G1.2 – G2.2(s) – G2.3(s) – G2.4(s) - G2.5(s)
	CA7	Redigere il piano di monitoraggio delle aree a rischio frane e smottamenti	I2.4
F - Economia	**AGR1**	Regolamentare e favorire l'installazione di sistemi e metodi di irrigazione più sostenibili per le colture agricole	A1.2 - F1.3 – A1.1(s) - A1.2(s) - A1.3(s) - A1.4(s) - F1.18(s)
	AGR2	Individuare premialità per privati che supportano la rete ecologica (e il mantenimento di corridoi ecologici) gestendo in maniera corretta le proprie aree agricole	C1.1(s) – C1.2(s)
	AGR3	Migliorare lo sportello per le attività agricole in riferimento al tema dei cambiamenti climatici e alle disposizioni previste.	I1.1 – I1.2 - I1.3
	TUR1	Inserire nelle politiche locali norme per un uso più consapevole e razionale dell'acqua in relazione al settore turistico in tutte le stagioni (valevole per hotel, ristoranti e attività sciistiche)	E3.1 – E3.3 – E3.4 - F3.1(s)
	TUR2	Realizzare censimenti e database con dati sui flussi turistici ed esecuzione di monitoraggi annuali (con reportistica) da rendicontare alla Città metropolitana	F3.2 – F3.3 – F3.4 - F3.3(s) - F3.4(s) - F3.5(s) - F3.6(s) - F3.7(s) - F3.8(s)
	TUR3	Migliorare comunicazione ed informazione per gli operatori turistici sui cambiamenti climatici, utilizzando anche i nuovi media, e in parallelo intraprendere efficaci strategie di marketing e promozione turistica, al fine di promuovere una destagionalizzazione dei flussi turistici (verso il periodo estivo)	I1.1 – I1.2 – I1.3

Allegato

Il Sistema degli indicatori suddiviso per Area di valutazione e Strategia

A – Risorse idriche

Strategia IDR1 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Verificare le concessioni di prelievo idrico in atto e regolamentare le stesse (o il loro rinnovo) in relazione ad attività di monitoraggio o altri aspetti relativi all'adattamento ai CC.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
A2.5	Efficienza di distribuzione di acqua ad uso potabile	Rapporto tra il volume di acqua consumato rispetto a quello immesso in rete	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA Piemonte	PNACC efficacia
Indicatori di sensitività e risposta					
A1.1(s)	Fabbisogno di acqua irrigua	Calcolo della richiesta di acqua per l'irrigazione	m^3/a	Città metropolitana. Direzione Risorse idriche	ISPRA
A1.2(s)	Fabbisogno supplementare di acqua per l'irrigazione	Apporto di volumi supplementari rispetto alle concessioni	m^3/a	Consorzi irrigui	ARTACLIM
A1.7(s)	Acque derivate per produzione di energia idroelettrica	Calcolo del volume d'acqua derivato (escluse derivazioni plurime)	m^3	Città Metropolitana Regione	PTA
A1.8(s)	Acqua derivata per attività industriali	Calcolo del volume d'acqua derivato (escluse derivazioni plurime)	m^3	Città Metropolitana Regione	PTA
I2.4	Sistemi di monitoraggio realizzati	Numero dei sistemi realizzati per il controllo/monitoraggio dei parametri climatici, fisici, chimici e biologici	n°	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni CSI Piemonte	PNACC
I2.5	Monitoraggio dei principali parametri finalizzati all'adattamento al CC	Numero e tipi di parametri climatici, fisici, chimici, biologici monitorati che includono i parametri ambientali: la variabilità dell'apporto di acqua in relazione alla produzione idroelettrica, e alla tutela delle condizioni ecologiche e usi idrici.	n°	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni CSI Piemonte	PNACC

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

A2.5 - Efficienza di distribuzione di acqua ad uso potabile	
Esigenza	Valutare le perdite idriche che si verificano lungo la catena di distribuzione
Indicatore	Rapporto tra il volume di acqua consumato rispetto a quello immesso in rete
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il volume di acqua (m^3) immesso in rete nell'area di riferimento (A); 2. Calcolare il volume d'acqua (m^3) effettivamente consumato nell'area di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento delle perdite di trasmissione da infrastrutture
Strumenti correlati	PNACC Piano regolatore comunale Piano Territoriale Generale Metropolitano (PTGM) Piano di gestione delle acque Piano di tutela delle acque (PTA)
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA

Strategia IDR2 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Approfondire la conoscenza e promuovere la tutela delle risorse idriche al fine di preservare quelle compatibili con l'uso potabile

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					
A1.5(s)	Uso dell'acqua pro capite	Calcolo del consumo totale di acqua in mc in rapporto al numero totale di popolazione residente	m^3/ab /anno	Soggetto erogatore del servizio (SMAT) ATO3	ETC-CCA
A1.9(s)	Sorgenti	n. sorgenti per comune	n.	Regione Piemonte - Sistema Informativo Risorse idriche - SIRI	ARTACLIM
A1.10(s)	Fontanili	n. fontanili per comune	n.	Regione Piemonte - Sistema Informativo Risorse idriche - SIRI	ARTACLIM
C1.29(s)	Acque correnti e greti	Superficie occupata da acque correnti e greti	ha	Carta "integrata" dell'uso suolo	ARTACLIM

		ricadente nel territorio comunale			
C2.1(s)	Portata media dei corsi d'acqua	Dato della portata dei corsi d'acqua	m^3/s	Banca dati ARPA indicatori ambientali online	ISPRA
C2.3(s)	Periodo di magra	Durata del periodo di magra	giorni	ARPA (Monitoraggio Rete Meteoidrografica)	ARPA
C2.5(s)	Regime idrologico	Indice IARI (Indice di Alterazione del Regime Idrologico)	indice	Banca dati ARPA indicatori ambientali online	ARPA
C2.7(s)	Estensione ghiacciai	Riduzione del volume	m^3	Settore Geologico Regione Piemonte	ARPA

Strategia IDR3 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Regolamentare misure ed interventi atti a tutelare la qualità e gli ecosistemi delle acque correnti (riqualificazione corpi idrici)

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
A2.1	Interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua	Numero di interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali e della qualità ecologica in situazioni di variazione dei regimi termo-pluviometrici futuri	n°	Regione Piemonte Settori Decentrati Opere Pubbliche Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po	PNACC RI004
A2.2	Superficie sottoposta a intervento	Percentuale di corsi d'acqua, che necessitano di operazioni di riqualificazione, sottoposti ad intervento nell'area di analisi	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po	PNACC RI004
Indicatori di sensitività e risposta					
C2.8(s)	Stato qualitativo dei fiumi	Macrofite: indice IBMR (Index Macrofitique Biologique en Rivière)	n.d.	Banca dati ARPA indicatori ambientali online	ARPA
C2.9(s)	Stato qualitativo dei fiumi	Diatomee: indice ICMi (Intercalibration Common Metric Index)	n.d.	Banca dati ARPA indicatori ambientali online	ARPA

C2.10(s)	Stato qualitativo dei fiumi	Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (NISECI)	n.d.	Banca dati ARPA indicatori ambientali online	ARPA
C2.11(s)	Stato qualitativo dei fiumi	Indice di rappresentatività delle specie ittiche	n.d.	Pubblicazioni di settore	ARTACLIM
C2.12(s)	Stato qualitativo dei fiumi	STAR_ICMi	n.d.	Banca dati ARPA indicatori ambientali online	ARPA

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

A2.1 - Interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua	
Esigenza	Garantire i deflussi vitali dei corsi d'acqua e minimizzare la riduzione della disponibilità d'acqua fluviale. La riqualificazione fluviale, finalizzata a perseguire una gestione sostenibile dei fiumi, costituisce uno strumento fondamentale per affrontare il problema delle alluvioni, della mobilità planimetrica dei corsi d'acqua e della disponibilità di acqua fluviale
Indicatore	Numero di interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali e della qualità ecologica in situazioni di variazione dei regimi termo-pluviometrici futuri
Unità di misura	n
Metodo e strumenti di verifica	1. Quantificare il numero di interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua attivi sul territorio considerato
Pericolo/Impatto	Riduzione delle disponibilità di acqua fluviale
Strumenti correlati	PNACC -RI004 Regolamento di Polizia Rurale Piano di assetto idrogeologico Piano di tutela delle acque Piano di gestione delle acque Piano di Sviluppo Rurale (PSR)
Fonte dati	Regione Piemonte Settori Decentrati Opere Pubbliche Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po
A2.2 - Superficie sottoposta a intervento	
Esigenza	Garantire la dinamica fluviale attraverso interventi di riqualificazione che consentano al corso d'acqua di evolvere morfologicamente in coerenza con i vincoli antropici esistenti
Indicatore	Percentuale di corsi d'acqua, che necessitano di operazioni di riqualificazione, sottoposti ad intervento nell'area di analisi
Unità di misura	%

Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare l'estensione superficiale (km^2) di corsi d'acqua che necessitano di operazioni di riqualificazione presenti nell'area di analisi (A); 2. Calcolare l'estensione superficiale (km^2) di corsi d'acqua sottoposta ad interventi di riqualificazione (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Riduzione delle disponibilità di acqua fluviale
Strumenti correlati	PNACC -RI004 Regolamento di Polizia Rurale Piano di assetto idrogeologico Piano di tutela delle acque Piano di gestione delle acque Piano di Sviluppo Rurale (PSR) Piano di Gestione dei Sedimenti
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po

Strategia IDR4 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Favorire la costituzione di riserve idriche verificandone la fattibilità a livello comunale o intercomunale

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
A1.1	Acqua stoccata	Volumi d'acqua invasabili in "grandi" bacini artificiali	m3	Regione Piemonte - Settore dighe	-
A1.2	Stoccaggio della risorsa idrica	Aumento della disponibilità idrica grazie alla presenza di infrastrutture di stoccaggio sul territorio	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA	PNACC efficacia
E3.4	Raccolta e stoccaggio acqua piovana	Volume di acqua piovana raccolta dalle coperture degli edifici rispetto a quella potenzialmente raccoglibile	%	Regione Piemonte ARPA Dati forniti dai comuni	CESBA MED

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

A1.1 – Acqua stoccata	
Esigenza	Garantire la disponibilità d'acqua durante i periodi di carenza idrica

Indicatore	Volumi d'acqua invasabili in "grandi" bacini artificiali
Unità di misura	m^3
Metodo e strumenti di verifica	Verificare il volume di acqua invasabile in grandi bacini artificiali per i comprensori di riferimento
Pericolo/Impatto	Riduzione della disponibilità della risorsa idrica
Strumenti correlati	Piani d'Ambito (Rif. Ambiti Territoriali Ottimali) Piano tutela delle acque (Disposizione attuative) Programma di Sviluppo Rurale
Fonte dati	Regione Piemonte - Settore dighe
A1.2 – Stoccaggio della risorsa idrica	
Esigenza	Garantire la disponibilità d'acqua durante i periodi di carenza idrica
Indicatore	Aumento della disponibilità idrica grazie alla presenza di infrastrutture di stoccaggio sul territorio
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Stimare il volume di acqua invasabile a seguito della realizzazione di infrastrutture di stoccaggio afferenti ad un dato comprensorio (A); 2. Verificare il volume di acqua invasabile nello stesso comprensorio con la disponibilità di infrastrutture attuale (B); 3. Calcolare l'incremento percentuale dei volumi invasabili [(A-B)/B]*100
Pericolo/Impatto	Riduzione della disponibilità di risorsa idrica.
Strumenti correlati	Piano territoriale generale metropolitano (PTGM) Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di gestione delle acque Piano tutela delle acque (PTA)
Fonte dati	Regione Piemonte - Settore dighe
E3.4 – Raccolta e stoccaggio acqua piovana	
Esigenza	Ridurre il consumo di acqua potabile
Indicatore	Volume di acqua piovana raccolta e stoccata (da coperture degli edifici/vasche di raccolta) rispetto al volume delle precipitazioni annuali.
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il volume (m3) delle precipitazioni annuali nell'area analizzata (A). 2. Calcolare il volume (m3) dell'acqua piovana raccolta (da coperture degli edifici - vasche di raccolta) nell'area analizzata (B). 3. Calcolare l'indicatore come B/A*100
Pericolo/Impatto	Aumento degli sprechi e delle perdite da trasmissione. Diminuzione della risorsa idrica.
Strumenti correlati	Progetto CESBA MED Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di gestione delle acque Piano di tutela delle acque

Fonte dati	Regione Piemonte ARPA Dati forniti dai comuni

Strategia IDR5 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Migliorare l'infrastruttura della rete idrica (rete acquedotti ad uso potabile) per evitare perdite indesiderate

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
A2.4	Segmenti interrati	Quota di segmenti delle reti idriche effettivamente interrate rispetto al totale di quelli individuati come idonei	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni	PNACC efficacia
A2.5	Efficienza di distribuzione di acqua ad uso potabile	Rapporto tra il volume di acqua consumato rispetto a quello immesso in rete	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA Piemonte	PNACC efficacia
E3.3	Efficienza sistema di distribuzione dell'acqua	Volume dell'acqua fornita meno il volume dell'acqua utilizzata diviso il volume dell'acqua fornita	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA ISTAT SMAT	Progetto CESBA MED

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

A2.4 - Segmenti interrati	
Esigenza	Valutare la riduzione delle perdite dalle reti di trasmissione e distribuzione idrica. Il vantaggio di interrare i segmenti di rete idrica è, non solo paesaggistico, ma anche ecologico, in quanto si evita una limitazione della continuità laterale per la fauna e per lo sviluppo della vegetazione
Indicatore	Quota di segmenti delle reti idriche effettivamente interrate rispetto al totale di quelli individuati come idonei
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare l'estensione lineare (km) dei segmenti di rete idrica considerati idonei ad essere interrati nell'area di analisi (A); 2. Calcolare l'estensione lineare (km) dei segmenti di rete idrica interrati nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Scarsa manutenzione ed interconnessioni delle reti idriche
Strumenti correlati	PNACC efficacia Piano di assetto idrogeologico Regolamento comunale urbano e rurale Piano di gestione delle acque Piano di tutela delle acque

Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni
A2.5 - Efficienza di distribuzione di acqua ad uso potabile	
Esigenza	Valutare le perdite idriche che si verificano lungo la catena di distribuzione
Indicatore	Rapporto tra il volume di acqua consumato rispetto a quello immesso in rete
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il volume di acqua (m^3) immesso in rete nell'area di riferimento (A); 2. Calcolare il volume d'acqua (m^3) effettivamente consumato nell'area di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento delle perdite di trasmissione da infrastrutture
Strumenti correlati	PNACC Piano regolatore comunale Piano Territoriale Generale Metropolitano (PTGM) Piano di gestione delle acque Piano di tutela delle acque (PTA)
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA
E3.3 - Efficienza sistema di distribuzione dell'acqua negli insediamenti urbani	
Esigenza	Ridurre il consumo di acqua, contenendo le inefficienze e le perdite della rete di distribuzione dell'acqua in insediamenti urbani
Indicatore	Percentuale di acqua utilizzata rispetto al volume totale di acqua introdotta nella rete di distribuzione dell'insediamento urbano analizzato
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il volume di acqua immessa nella rete idrica (m3) nell'area analizzata in un determinato intervallo di tempo (A); 2. Calcolare il volume dell'acqua utilizzata (m3) nell'area analizzata nello stesso intervallo di tempo (B); 3. Calcolare il valore dell'indicatore come B/A*100
Pericolo/Impatto	Aumento degli sprechi e delle perdite da trasmissione. Diminuzione della risorsa idrica.
Strumenti correlati	Progetto CESBA MED Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di gestione delle acque Piano di tutela delle acque
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA ISTAT SMAT

Strategia IDR6 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Coinvolgere e informare la popolazione e gli stakeholder sui rischi idrogeologici a livello comunale, diffondendo le misure di prevenzione previste dal Piano di protezione civile comunale e metropolitano

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					
I1.1	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Spesa (€) in attività di divulgazione	€/a	Città Metropolitana Comune	PNACC
I1.2	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Numero di azioni/eventi di comunicazione e divulgazione per anno	n./a	Città Metropolitana Comune	PNACC
I1.3	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Numero di programmi di educazione istituiti nelle scuole	n./a	Protezione civile /comune	PNACC

B – Energia

Strategia EN1 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Adeguare e modificare il Regolamento edilizio comunale in ottica di adattamento ai CC, favorendo la ristrutturazione nei settori edilizio, commerciale e industriale tramite incentivi o premialità a seconda di livelli di risparmio energetico raggiunto e utilizzo di sistemi/materiali a prova di cambiamenti climatici.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
B1.1	Variazione del consumo finale energia elettrica - settore residenziale	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per abitante rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte	PNACC EN008
B1.2	Variazione del consumo finale energia elettrica - settore terziario	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte	PNACC EN008
B1.3	Variazione del consumo finale energia elettrica - settore agricolo	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per unità di superficie rispetto al consumo	%	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte	PNACC EN008

		medio nei 5 anni precedenti			
B1.4	Variazione del consumo finale energia elettrica - settore industriale	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte	PNACC EN008
B1.5	Variazione del consumo finale energia termica - settore residenziale	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per abitante rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte	PNACC EN008
B1.6	Variazione del consumo finale energia termica - settore terziario	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte	PNACC EN008
B1.7	Variazione del consumo finale energia termica - settore agricolo	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte	PNACC EN008
B1.8	Variazione del consumo finale energia termica - settore industriale	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte	PNACC EN008
B1.9	Efficienza nell'uso dell'energia	Rapporto tra il prodotto interno lordo e il consumo di energia primaria	€/kWh	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte	Progetto CESBA ALPS
B 1.10	Incremento della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale	Quota edifici in classe energetica superiore a C sul totale degli edifici in classe energetica superiore a C dell'anno precedente	%	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte	PNACC EN001
B1.11	Edifici di nuova costruzione climate proofing	Percentuale di edifici di nuova realizzazione con caratteristiche "climate proofing" secondo il Protocollo ITACA Regione Piemonte (progetto Habit.A)	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ENEA	PNACC EN002
B1.12	Incentivi economici a supporto delle azioni di adattamento	Spesa totale sottoforma di incentivi economici a supporto degli interventi di adattamento degli	Euro/ m2	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ENEA	PNACC EN001

		edifici esistenti (retrofit) negli ultimi 5 anni			
B2.1	Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore residenziale	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore residenziale	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA	PNACC EN021. EN026, EN003
B2.2	Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore terziario	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore terziario	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA	PNACC EN021. EN026, EN003
B2.3	Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore agricolo	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore agricolo	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA	PNACC EN021. EN026, EN003
B2.4	Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore industriale	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore industriale	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA	PNACC EN021. EN026, EN003
B2.5	Energia termica da fonte rinnovabile - settore residenziale	Quota energia termica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia termica - settore residenziale	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA	PNACC EN021. EN026, EN003
B2.6	Energia termica da fonte rinnovabile - settore terziario	Quota energia termica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia termica - settore terziario	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA	PNACC EN021. EN026, EN003
B2.7	Energia termica da fonte rinnovabile - settore agricolo	Quota energia termica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia termica - settore agricolo	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA	PNACC EN021. EN026, EN003
B2.8	Energia termica da fonte rinnovabile - settore industriale	Quota energia termica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia termica - settore industriale	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA	PNACC EN021. EN026, EN003

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

B1.1 Variazione del consumo finale energia elettrica - settore residenziale	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia elettrica nel settore residenziale

Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per abitante rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia elettrica per abitante (kWh ab) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia elettrica per abitante (kWh ab) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano energetico ambientale regionale Piano regolatore di illuminazione comunale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.2 Variazione del consumo finale energia elettrica - settore terziario	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia elettrica nel settore terziario
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia elettrica per unità di superficie (kWh m^2) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia elettrica per unità di superficie (kWh m^2) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano energetico ambientale regionale Piano regolatore di illuminazione comunale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.3 Variazione del consumo finale energia elettrica - settore agricolo	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia elettrica nel settore agricolo
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%

Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia elettrica per unità di superficie (kWh m^2) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia elettrica per unità di superficie (kWh m^2) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano energetico ambientale regionale Piano regolatore di illuminazione comunale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.4 Variazione del consumo finale energia elettrica - settore industriale	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia elettrica nel settore industriale
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia elettrica per unità di superficie (kWh m^2) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia elettrica per unità di superficie (kWh m^2) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano energetico ambientale regionale Piano regolatore di illuminazione comunale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.5 Variazione del consumo finale energia termica - settore residenziale	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia termica nel settore residenziale
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per abitante rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%

Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia termica per abitante (kWh ab) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia termica per abitante (kWh ab) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Incremento della punta di domanda energetica invernale
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano energetico ambientale regionale Piano regolatore di illuminazione comunale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.6 Variazione del consumo finale energia termica - settore terziario	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia termica nel settore terziario
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia termica per unità di superficie (kWh m^2) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia termica per unità di superficie (kWh m^2) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Incremento della punta di domanda energetica invernale
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.7 Variazione del consumo finale energia termica - settore agricolo	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia termica nel settore agricolo
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia termica per unità di superficie (kWh m^2) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia termica per unità di superficie

	(kWh m^2) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Incremento della punta di domanda energetica invernale
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.8 Variazione del consumo finale energia termica - settore industriale	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia termica nel settore industriale
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia termica per unità di superficie (kWh m^2) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia termica per unità di superficie (kWh m^2) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Incremento della punta di domanda energetica invernale
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.9 Efficienza nell'uso dell'energia	
Esigenza	Valutare l'efficienza nell'uso dell'energia nel territorio
Indicatore	Rapporto tra il prodotto interno lordo e il consumo di energia primaria
Unità di misura	€/kWh
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo di energia primaria (kWh) relativo ad un periodo di riferimento pari a 5 anni consecutivi nell'area di analisi (A); 2. Calcolare il prodotto interno lordo (€) relativo ad un periodo di riferimento pari a 5 anni consecutivi nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Incremento della punta di domanda energetica

Strumenti correlati	Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.10 Incremento della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale	
Esigenza	Favorire la riqualificazione energetica degli edifici minimizzando i consumi energetici
Indicatore	Quota edifici in classe energetica superiore alla C sul totale degli edifici in classe energetica superiore alla C dell'anno precedente
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, nell'area di analisi, il numero di edifici (n) in classe energetica superiore alla C nell'anno precedente a quello di riferimento (A); 2. Calcolare, nell'area di analisi, il numero di edifici (n) in classe energetica superiore alla C nell'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano territoriale generale metropolitano (PTGM) Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.11 Edifici di nuova costruzione climate proofing	
Esigenza	Favorire la realizzazione di edifici con caratteristiche "climate proofing"
Indicatore	Percentuale di edifici di nuova realizzazione con caratteristiche "climate proofing" secondo il Protocollo ITACA Regione Piemonte (progetto Habit.A)
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, nell'area di analisi, il numero di edifici (n) di nuova costruzione realizzati nell'arco di un perido di 5 anni consecutivi (A); 2. Calcolare, nell'area di analisi, il numero di edifici (n) di nuova costruzione realizzati con caratteristiche "climate proofing" secondo il Protocollo ITACA Regione Piemonte (progetto Habit.A) nell'arco di un perido di 5 anni consecutivi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.

Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) Piano territoriale generale metropolitano (PTGM) Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Gestori: TERNA, GSE ENEA Regione Piemonte ARPA Piemonte
B1.12 Incentivi economici a supporto delle azioni di adattamento	
Esigenza	Favorire l'implementazione di interventi di adattamento ai cambiamenti climatici agli edifici
Indicatore	Spesa totale sottoforma di incentivi economici a supporto degli interventi di adattamento degli edifici esistenti (retrofit) negli ultimi 5 anni
Unità di misura	Euro/m^2
Metodo e strumenti di verifica	1.Calcolare, nell'area di analisi, la superficie (m^2) degli edifici che sono stati interessati da incentivi economici per interventi di adattamento ai cambiamenti climatici in un perido pari a 5 anni consecutivi (A); 2. Calcolare, nell'area di analisi, gli incentivi economici (euro) erogati a supporto di interventi di adattamento ai cambiamenti climatici in un periodo pari a 5 anni consecutivi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN001 Piano territoriale generale metropolitano (PTGM) Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ENEA
B2.1 Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore residenziale	
Esigenza	Massimizzare l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore residenziale
Indicatore	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore residenziale
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, per il settore residenziale, il consumo finale di energia elettrica (kWh) nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la quota di energia elettrica da fonte rinnovabile (kWh) prodotta nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete. Aumento dei CDD (Cooling Degree Days).
Strumenti correlati	PNACC EN021. EN026, EN003 Piano energetico ambientale regionale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)

Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA
B2.2 Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore terziario	
Esigenza	Massimizzare l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore terziario
Indicatore	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore terziario
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, per il settore terziario, il consumo finale di energia elettrica (kWh) nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la quota di energia elettrica da fonte rinnovabile (kWh) prodotta nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete. Aumento dei CDD (Cooling Degree Days).
Strumenti correlati	PNACC EN021. EN026, EN003 Piano energetico ambientale regionale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA
B2.3 Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore agricolo	
Esigenza	Massimizzare l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore agricolo
Indicatore	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore agricolo
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, per il settore agricolo, il consumo finale di energia elettrica (kWh) nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la quota di energia elettrica da fonte rinnovabile (kWh) prodotta nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete. Aumento dei CDD (Cooling Degree Days).
Strumenti correlati	PNACC EN021. EN026, EN003 Piano energetico ambientale regionale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)

Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA
B2.4 Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore industriale	
Esigenza	Massimizzare l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore industriale
Indicatore	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore industriale
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, per il settore industriale, il consumo finale di energia elettrica (kWh) nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la quota di energia elettrica da fonte rinnovabile (kWh) prodotta nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete. Aumento dei CDD (Cooling Degree Days).
Strumenti correlati	PNACC EN021. EN026, EN003 Piano energetico ambientale regionale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA
B2.5 Energia termica da fonte rinnovabile - settore residenziale	
Esigenza	Massimizzare l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore residenziale
Indicatore	Quota energia termica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia termica - settore residenziale
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, per il settore residenziale, il consumo finale di energia termica (kWh) nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la quota di energia termica da fonte rinnovabile (kWh) prodotta nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento della durata della stagione di riscaldamento
Strumenti correlati	PNACC EN021. EN026, EN003 Piano energetico ambientale regionale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)

Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA
B2.6 Energia termica da fonte rinnovabile - settore terziario	
Esigenza	Massimizzare l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore terziario
Indicatore	Quota energia termica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia termica - settore terziario
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, per il settore terziario, il consumo finale di energia termica (kWh) nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la quota di energia termica da fonte rinnovabile (kWh) prodotta nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento della durata della stagione di riscaldamento
Strumenti correlati	PNACC EN021. EN026, EN003 Piano energetico ambientale regionale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA
B2.7 Energia termica da fonte rinnovabile - settore agricolo	
Esigenza	Massimizzare l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore agricolo
Indicatore	Quota energia termica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia termica - settore agricolo
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, per il settore agricolo, il consumo finale di energia termica (kWh) nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la quota di energia termica da fonte rinnovabile (kWh) prodotta nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento della durata della stagione di riscaldamento
Strumenti correlati	PNACC EN021. EN026, EN003 Piano energetico ambientale regionale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)

Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA
B2.8 Energia termica da fonte rinnovabile - settore industriale	
Esigenza	Massimizzare l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore industriale
Indicatore	Quota energia termica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia termica - settore industriale
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, per il settore industriale, il consumo finale di energia termica (kWh) nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la quota di energia termica da fonte rinnovabile (kWh) prodotta nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento della durata della stagione di riscaldamento
Strumenti correlati	PNACC EN021. EN026, EN003 Piano energetico ambientale regionale Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA

Strategia EN2 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Introdurre soluzioni di adattamento ai cambiamenti climatici nella produzione di energia idroelettrica.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
A1.1	Acqua stoccata	Volumi d'acqua invasabili in "grandi" bacini artificiali	m3	Regione Piemonte - Settore dighe	-
B3.3	Integrazione delle reti	Numero di interconnessioni realizzate tra le reti energetiche presenti sul territorio	n°	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA	PNACC EN003, EN024, EN026

B3.4	Generazione distribuita	Percentuale di potenza prodotta con elettricità da generazione distribuita sul totale di quella prodotta	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA	PNACC EN003, EN024, EN026
B3.5	Interconnessione reti	Totale dei km lineari di reti energetiche che presentano interconnessioni rispetto al totale di km lineari di reti energetiche presenti sul territorio	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA	PNACC EN003, EN024, EN026
Indicatori di sensitività e risposta					
A1.7(s)	Acque derivate per produzione di energia idroelettrica	Calcolo del volume d'acqua derivato (escluse derivazioni plurime)	m3	Città Metropolitana Regione	Piano tutela delle acque (adattato)

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

A1.1 – Acqua stoccata	
Esigenza	Garantire la disponibilità d'acqua durante i periodi di carenza idrica
Indicatore	Volumi d'acqua invasabili in "grandi" bacini artificiali
Unità di misura	m^3
Metodo e strumenti di verifica	Verificare il volume di acqua invasabile in grandi bacini artificiali per i comprensori di riferimento
Pericolo/Impatto	Riduzione della disponibilità della risorsa idrica
Strumenti correlati	Piani d'Ambito (Rif. Ambiti Territoriali Ottimali) Piano tutela delle acque (Disposizione attuative) Programma di Sviluppo Rurale
Fonte dati	Regione Piemonte - Settore dighe
B3.3 - Integrazione delle reti	
Esigenza	Migliorare la gestione della domanda di energia. L'integrazione, lo sviluppo delle reti e del loro grado di interconnessione hanno come obiettivo quello di integrare un maggiore contributo da fonti rinnovabili
Indicatore	Numero di interconnessioni realizzate tra le reti energetiche presenti sul territorio rispetto alla lunghezza totale delle reti energetiche
Unità di misura	n/km
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la lunghezza complessiva (km) delle reti energetiche presenti nell'area di analisi (A); 2. Calcolare il numero (n) di interconnessioni realizzate tra le reti

	energetiche esistenti nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete.
Strumenti correlati	PNACC EN003, EN024, EN026 Piano energetico ambientale regionale Piano territoriale generale metropolitano Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA
B3.4 - Generazione distribuita	
Esigenza	Diminuire la vulnerabilità del territorio rispetto a possibili eventi estremi legati all'interruzione dell'energia centralizzata
Indicatore	Percentuale di potenza prodotta con elettricità da generazione distribuita sul totale di quella prodotta
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il fabbisogno di energia primaria (MJ) richiesta nell'area di analisi (A); 2. Calcolare il fabbisogno di energia primaria (MJ) soddisfatto dalla generazione distribuita nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete.
Strumenti correlati	PNACC EN003, EN024, EN026 Piano energetico ambientale regionale Piano territoriale generale metropolitano Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA
B3.5 - Interconnessione reti	
Esigenza	Migliorare la gestione della domanda di energia. L'integrazione, lo sviluppo delle reti e del loro grado di interconnessione hanno come obiettivo quello di integrare un maggiore contributo da fonti rinnovabili
Indicatore	Totale dei km lineari di reti energetiche che presentano interconnessioni rispetto al totale di km lineari di reti energetiche presenti sul territorio
Unità di misura	%

Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la lunghezza complessiva (km) delle reti energetiche presenti nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la lunghezza complessiva (km) delle reti energetiche che presentano interconnessioni nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete.
Strumenti correlati	PNACC EN003, EN024, EN026 Piano energetico ambientale regionale Piano territoriale generale metropolitano Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Dati forniti da gestori energetici GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA

Strategia EN3 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Promuovere interventi sulle strutture pubbliche: la ristrutturazione di edifici comunali tramite la forma del contratto di rendimento energetico (EPC, sigla in inglese) per raggiungere migliori risultati di performance, la sostituzione completa dell'impianto di illuminazione stradale pubblica vetusto e delle sorgenti luminose interne agli edifici con sorgenti LED.

Si segnala il fatto che i seguenti indicatori sono da utilizzare per monitorare la strategia applicata solamente agli edifici pubblici del settore terziario.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
B1.2	Variazione del consumo finale energia elettrica - settore terziario	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA	PNACC EN008
B1.6	Variazione del consumo finale energia termica - settore terziario	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA	PNACC EN008
B1.11	Edifici di nuova costruzione climate proofing	Percentuale di edifici di nuova realizzazione con caratteristiche "climate proofing" secondo il Protocollo ITACA Regione	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ENEA	PNACC EN002

		Piemonte (progetto Habit.A)			
B1.12	Incentivi economici a supporto delle azioni di adattamento	Spesa totale sottoforma di incentivi economici a supporto degli interventi di adattamento degli edifici esistenti (retrofit) negli ultimi 5 anni	Euro/ m2	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ENEA	PNACC EN001
B2.2	Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore terziario	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore terziario	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA	PNACC EN021. EN026, EN003
B2.6	Energia termica da fonte rinnovabile - settore terziario	Quota energia termica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia termica - settore terziario	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA	PNACC EN021. EN026, EN003
Indicatori di sensitività e risposta					
I4.1	Investimenti con finalità di adattamento ai cambiamenti climatici	Entità degli investimenti attivati da Enti pubblici per l'adozione di misure di adattamento al cambiamento climatico	€	Comuni	PNACC

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

B1.2 Variazione del consumo finale energia elettrica - settore terziario	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia elettrica nel settore terziario
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia elettrica per unità di superficie (kWh m^2) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia elettrica per unità di superficie (kWh m^2) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Regolamento edilizio comunale Piano energetico ambientale regionale Piano regolatore di illuminazione comunale

Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA
B1.6 Variazione del consumo finale energia termica - settore terziario	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia termica nel settore terziario
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia termica per unità di superficie (kWh m^2) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia termica per unità di superficie (kWh m^2) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Incremento della punta di domanda energetica invernale
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Regolamento edilizio comunale Piano energetico ambientale regionale Piano regolatore di illuminazione comunale
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA
B1.11 Edifici di nuova costruzione climate proofing	
Esigenza	Favorire la realizzazione di edifici con caratteristiche "climate proofing"
Indicatore	Percentuale di edifici di nuova realizzazione con caratteristiche "climate proofing" secondo il Protocollo ITACA Regione Piemonte (progetto Habit.A)
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, nell'area di analisi, il numero di edifici (n) di nuova costruzione realizzati nell'arco di un perido di 5 anni consecutivi (A); 2. Calcolare, nell'area di analisi, il numero di edifici (n) di nuova costruzione realizzati con caratteristiche "climate proofing" secondo il Protocollo ITACA Regione Piemonte (progetto Habit.A) nell'arco di un perido di 5 anni consecutivi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN002 Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano territoriale generale metropolitano (PTGM) Piano energetico ambientale regionale

Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ENEA
B1.12 Incentivi economici a supporto delle azioni di adattamento	
Esigenza	Favorire l'implementazione di interventi di adattamento ai cambiamenti climatici agli edifici
Indicatore	Spesa totale sottoforma di incentivi economici a supporto degli interventi di adattamento degli edifici esistenti (retrofit) negli ultimi 5 anni
Unità di misura	Euro/m^2
Metodo e strumenti di verifica	1.Calcolare, nell'area di analisi, la superficie (m^2) degli edifici che sono stati interessati da incentivi economici per interventi di adattamento ai cambiamenti climatici in un perido pari a 5 anni consecutivi (A); 2. Calcolare, nell'area di analisi, gli incentivi economici (euro) erogati a supporto di interventi di adattamento ai cambiamenti climatici in un periodo pari a 5 anni consecutivi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN001 Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ENEA
B2.2 Energia elettrica da fonte rinnovabile - settore terziario	
Esigenza	Massimizzare l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore terziario
Indicatore	Quota energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia elettrica - settore terziario
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, per il settore terziario, il consumo finale di energia elettrica (kWh) nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la quota di energia elettrica da fonte rinnovabile (kWh) prodotta nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete. Aumento dei CDD (Cooling Degree Days).
Strumenti correlati	PNACC EN021. EN026, EN003 Piano energetico comunale Piano energetico ambientale regionale Piano d'azione per l'energia sostenibile
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA
B2.6 Energia termica da fonte rinnovabile - settore terziario	
Esigenza	Massimizzare l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore terziario

Indicatore	Quota energia termica da fonte rinnovabile prodotta localmente sul consumo finale di energia termica - settore terziario
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, per il settore terziario, il consumo finale di energia termica (kWh) nell'area di analisi (A); 2. Calcolare la quota di energia termica da fonte rinnovabile (kWh) prodotta nell'area di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento della durata della stagione di riscaldamento
Strumenti correlati	PNACC EN021. EN026, EN003 Piano energetico comunale Piano energetico ambientale regionale Piano d'azione per l'energia sostenibile
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni GSE - Gestore dei Servizi Energetici TERNA ENEA

Strategia EN4 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Istituire uno Sportello Energia nei Comuni più grandi (o su base intercomunale) per supportare la cittadinanza nella continua conversione verso fonti rinnovabili.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					
I1.1	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Spesa (€) in attività di divulgazione	€/a	Città Metropolitana Comune	PNACC
I1.2	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Numero di azioni/eventi di comunicazione e divulgazione per anno	n./a	Città Metropolitana Comune	PNACC
I1.3	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Numero di programmi di educazione istituiti nelle scuole	n./a	Protezione civile /comune	PNACC
I2.9	Portali e piattaforme di adattamento	Numero di portali come i "climate portals" e piattaforme di adattamento sviluppati per lo scambio di informazioni e buone pratiche sul rischio, gli impatti climatici e l'adattamento, inclusi i	n°	ARPA Protezione Civile Regione Piemonte	PNACC AG017, DI012, DI013, ET003, ET006, SA001

		database ambientali e sanitari			

C – Ecosistemi/biodiversità e foreste

Strategia BIO1 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Redazione o aggiornamento del Regolamento di polizia rurale, inserendo il tema dei cambiamenti climatici e misure di adattamento (valevole anche per AGR e FOR, azione trasversale)

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					
I3.10	Strategie a livello locale volte ad attuare azioni di adattamento	Strategie espressamente rivolte all'ambito montano inserite in strumenti approvati e vigenti	n°	Città Metropolitana Comune	CMTo

Strategia BIO2 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Modificare i regolamenti locali al fine di introdurre regole riguardo la salvaguardia della vegetazione spontanea al fine favorire la connessione ecologica.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
A2.1	Interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua	Numero di interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali e della qualità ecologica in situazioni di variazione dei regimi termo-pluviometrici futuri	n°	Regione Piemonte Settori Decentrati Opere Pubbliche Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po	PNACC RI004
A2.2	Superficie sottoposta a intervento	Percentuale di corsi d'acqua, che necessitano di operazioni di riqualificazione, sottoposti ad intervento nell'area di analisi	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po	PNACC RI004
A2.3	Fasce tampone e barriere vegetate realizzate	Percentuale di km lineari di fasce tampone e barriere vegetate realizzate per riqualificare i corsi d'acqua nell'area di analisi	%	Comuni Aree protette Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA	PNACC RI004

				ARPA Autorità di Bacino del Po	
Indicatori di sensitività e risposta					
C1.1(s)	Fragilità della Rete Ecologica	Incidenza della Classe di Fragilità 1 della Rete Ecologica sulla superficie totale della Rete Ecologica stessa	%	Città Metropolitana - PTCP2	Città Metropolitana - PTCP2
C1.2(s)	Funzionalità della Rete ecologica	Incidenza della superficie della Rete Ecologica ricadente nella classe a Funzionalità "elevata" in rapporto alla superficie totale della Rete Ecologica	%	Città Metropolitana - PTCP2	CESBA ALPS
C1.5(s)	Limite della vegetazione arborea	Variazione del limite altitudinale della vegetazione arborea	m	SIFOR Sistema Piemonte	Individuato per il Progetto ARTACLIM
C1.6(s)	Aumento dei parassiti negli ecosistemi forestali	Numero di nidi per pianta e del numero di piante attaccate da Thaumetopoea spp	classe di intensità	Monitoraggio in loco	Corpo forestale della Valle d'Aosta, 2015
C1.9(s)	Frammentazione del territorio	Frammentazione delle aree originata dalle infrastrutture viarie	n.	Geoportale Regione Piemonte per la viabilità; uso del suolo derivante da integrazioni delle seguenti fonti: Corine Land Cover, Piano Forestale Territoriale, fotointerpretazione.	CESBA ALPS
C1.16(s)	Presenza di aree a elevata connettività ecologica	Rapporto tra sommatoria dei prodotti tra il grado di connettività ecologica delle diverse aree incluse in ciascun ambito territoriale e la relativa superficie e la superficie dell'ambito territoriale	n.	ARPA Indicatore Fragm	PPR
I2.12	Istituzione e aggiornamento di inventari degli ecosistemi per ogni ecosistema principale /tipo di habitat e della loro biodiversità	Mappatura e stato per ogni ecosistema principale, tipo di habitat e della loro biodiversità	Qualitativo	ARPA Regione Piemonte Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente	PNACC FO001

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

A2.1 - Interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua

Esigenza	Garantire i deflussi vitali dei corsi d'acqua e minimizzare la riduzione della disponibilità d'acqua fluviale. La riqualificazione fluviale, finalizzata a perseguire una gestione sostenibile dei fiumi, costituisce uno strumento fondamentale per affrontare il problema delle alluvioni, della mobilità planimetrica dei corsi d'acqua e della disponibilità di acqua fluviale
Indicatore	Numero di interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali e della qualità ecologica in situazioni di variazione dei regimi termo-pluviometrici futuri
Unità di misura	n
Metodo e strumenti di verifica	1. Quantificare il numero di interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua attivi sul territorio considerato
Pericolo/Impatto	Riduzione delle disponibilità di acqua fluviale
Strumenti correlati	PNACC -RI004 Regolamento di Polizia Rurale Piano di assetto idrogeologico Piano di tutela delle acque Piano di gestione delle acque Piano di Sviluppo Rurale (PSR)
Fonte dati	Regione Piemonte Settori Decentrati Opere Pubbliche Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po
A2.2 - Superficie sottoposta a intervento	
Esigenza	Garantire la dinamica fluviale attraverso interventi di riqualificazione che consentano al corso d'acqua di evolvere morfologicamente in coerenza con i vincoli antropici esistenti
Indicatore	Percentuale di corsi d'acqua, che necessitano di operazioni di riqualificazione, sottoposti ad intervento nell'area di analisi
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare l'estensione superficiale (km^2) di corsi d'acqua che necessitano di operazioni di riqualificazione presenti nell'area di analisi (A); 2. Calcolare l'estensione superficiale (km^2) di corsi d'acqua sottoposta ad interventi di riqualificazione (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Riduzione delle disponibilità di acqua fluviale
Strumenti correlati	PNACC -RI004 Regolamento di Polizia Rurale Piano di assetto idrogeologico Piano di tutela delle acque Piano di gestione delle acque Piano di Sviluppo Rurale (PSR)

Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po
A2.3 - Fasce tampone e barriere vegetate realizzate	
Esigenza	Valutare la connettività ecologica e il mantenimento dei deflussi vitali dei corsi d'acqua. La riqualificazione fluviale, finalizzata a perseguire una gestione sostenibile dei fiumi, costituisce uno strumento fondamentale per affrontare il problema delle alluvioni, della mobilità planimetrica dei corsi d'acqua e della disponibilità di acqua fluviale
Indicatore	Percentuale di km lineari di fasce tampone e barriere vegetate realizzate per riqualificare i corsi d'acqua nell'area di analisi
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare l'estensione lineare (km) dei corsi d'acqua che necessitano di interventi di riqualificazione attraverso fasce tampone e barriere vegetate presenti nell'area di analisi (A); 2. Calcolare l'estensione lineare (km) di fasce tampone e barriere vegetate realizzate per riqualificare i corsi d'acqua (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Riduzione delle disponibilità di acqua fluviale
Strumenti correlati	PNACC -RI004 Regolamento di Polizia Rurale e del verde urbano Piano di assetto idrogeologico Piano di tutela delle acque Piano di gestione delle acque Piano di Sviluppo Rurale (PSR)
Fonte dati	Aree protette Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po

Strategia BIO3 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Limitare l'utilizzo di vegetazione ornamentale esotica e valorizzare quella autoctona.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
D.3.3	Interventi colturali e di piantumazione attenti alle problematiche	Interventi di piantumazione arboree e arbustive con uso di specie e metodologie atte a adattarsi alle	%	CMTo/Comuni/Regione	CMTo

	scenico-paesistiche determinate dal CC	modificazioni del clima in atto e previste			
E1.2	Aree verdi urbane	Rapporto tra la superficie delle aree verdi urbane e la superficie dell'insediamento	%	Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ISTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni	European Environment Agency
E1.3	Distribuzione delle aree verdi urbane	Rapporto tra la somma dei perimetri di tutte le aree verdi e l'area dell'insediamento	metri/ ettari	Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ISTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni	European Environment Agency
E1.4	Efficienza delle infrastrutture verdi	Dimensione effettiva della maglia nelle aree periferiche	Km2	ISPRA Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Geoportale del Piemonte Dati forniti dai comuni	European Environment Agency
Indicatori di sensitività e risposta					
C1.13(s)	Specie vegetali alloctone invasive in siti Natura 2000	Soglia altitudinale delle infestazioni	m	Enti gestori Monitoraggi	ARTACLIM
C1.14(s)	Specie vegetali alloctone invasive	Numero di nuove segnalazioni di specie in black list	n	ARPA Orto botanico	ARTACLIM
C1.17(s)	Faggete	Superficie a faggeta ricadente nel territorio comunale	ha	Carta forestale regionale - IPLA 2016	ARTACLIM
C1.18(s)	Castagneti	Superficie a castagneto ricadente nel territorio comunale	ha	Carta forestale regionale - IPLA 2016	ARTACLIM
C1.19(s)	Abetine e Peccete	Superficie ad abetina e pecceta ricadente nel territorio comunale	ha	Carta forestale regionale - IPLA 2016	ARTACLIM
C1.20(s)	Pinete di pino silvestre	Superficie a pineta di pino silvestre ricadente nel territorio comunale	ha	Carta forestale regionale - IPLA 2016	ARTACLIM
C1.21(s)	Rimboschimenti di conifere	Superficie a rimboschimento di conifere ricadente nel territorio comunale	ha	Carta forestale regionale - IPLA 2016	ARTACLIM
C1.22(s)	Boscaglie pioniere e d'invasione	Superficie a boscaglia pioniera e d'invasione ricadente nel territorio comunale	ha	Carta forestale regionale - IPLA 2016	ARTACLIM
C1.23(s)	Arbusteti subalpini	Superficie ad arbusteti subalpini ricadente nel territorio comunale	ha	Carta forestale regionale - IPLA 2016	ARTACLIM

I2.12	Istituzione e aggiornamento di inventari degli ecosistemi per ogni ecosistema principale /tipo di habitat e della loro biodiversità	Mappatura e stato per ogni ecosistema principale, tipo di habitat e della loro biodiversità	Qualitativo	ARPA Regione Piemonte Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente	PNACC FO001

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

D3.3 - Interventi colturali e di piantumazione attenti alle problematiche scenico-paesistiche determinate dal CC	
Esigenza	Migliorare la resilienza ambientale
Indicatore	Interventi di piantumazione arboree e arbustive con uso di specie e metodologie atte a adattarsi alle modificazioni del clima in atto e previste
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Rilevare, nel quinquennio, la superficie (ha) interessata dalla totalità degli interventi di piantumazione (A); 2. Rilevare, nel quinquennio, la superficie(ha) interessata da interventi di piantumazione con uso di specie adatte alle modificazioni del clima (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Dissesto idrogeologico Innalzamento temperature Incendi Perdita/modificazione della biodiversità Erosione e desertificazione Innalzamento limite del bosco Modificazione elementi scenografici storici caratterizzanti
Strumenti correlati	PRG/VAS
Fonte dati	CMTo/Comuni/Regione
E1.2 Aree verdi urbane	
Esigenza	Incrementare l'estensione delle aree verdi negli insediamenti urbani
Indicatore	Rapporto tra la superficie delle aree verdi nell'area di analisi e la superficie totale dell'area di analisi
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (m2) dell'area urbana oggetto di analisi (A); 2. Calcolare l'estensione superficiale (m^2) di aree verdi incluse nell'area urbana oggetto di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento delle precipitazioni intense e fenomeni di allagamento urbano. Aumento temperature medie e estreme.
Strumenti correlati	European Environment Agency Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano del verde

Fonte dati	Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ISTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni
E1.3 Distribuzione delle aree verdi urbane	
Esigenza	Assicurare una distribuzione diffusa e equa delle aree verdi negli insediamenti urbani
Indicatore	Rapporto tra la somma dei perimetri di tutte le aree verdi e l'area dell'insediamento
Unità di misura	metri / km2
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (km2) dell'area urbana oggetto di analisi (A); 2. Calcolare il perimetro complessivo (m) delle aree verdi incluse nell'area di analisi, sommandone i singoli perimetri (B); 3. Calcolare il rapporto tra le due variabili (B / A)
Pericolo/Impatto	Aumento delle precipitazioni intense e fenomeni di allagamento urbano. Aumento temperature medie e estreme.
Strumenti correlati	European Environment Agency Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano del verde
Fonte dati	Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ISTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni
E1.4 - Efficacia delle infrastrutture verdi	
Esigenza	Incrementare e potenziare l'efficacia delle infrastrutture verdi presenti nell'area peri-urbana. **N.B. criterio applicabile a insediamenti urbani di dimensione elevata.** Per **infrastruttura verde/green infrastructure** (GI) si intende una rete strategicamente pianificata di aree naturali e semi-naturali mirata a fornire una vasta gamma di servizi ecosistemici (come definito dalla comunicazione della Commissione Europea - COM/2013/0249 final). La GI è presente sia in contesti rurali che urbani. **L'area peri-urbana** è definita come la porzione di territorio che si estende dal confine amministrativo della città fino a una distanza di 50 km da il suo centro. Le rete di infrastrutture verdi presenti nell'area peri-urbana contribuisce a migliorare la qualità dell'aria, facilitando la circolazione di aria più fresca e pulita dalla periferia verso la città, mitigare il rumore e fornire un effetto di raffreddamento, mitigare gli impatti negativi dell'ambiente costruito sugli ecosistemi rurali confinanti con l'area urbana contribuire a mitigare il cambiamento climatico.
Indicatore	Rapporto percentuale tra la superficie delle infrastrutture verdi presenti nell'area peri-urbana e la superficie totale dell'area peri-urbana.
Unità di misura	%

Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (km2) dell'area peri-urbana, definita come la porzione di territorio che si estende dal confine amministrativo della città fino a una distanza di 50 km da il suo centro (A). 2. Individuare le porzioni di infrastruttura verde che ricadono nell'area peri-urbana e sommare le loro superfici (km2) (B) 3. Calcolare l'indicatore come rapporto percentuale B/A*100
Pericolo/Impatto	Aumento delle precipitazioni intense e fenomeni di allagamento urbano. Aumento temperature medie e estreme.
Strumenti correlati	European Environment Agency Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano naturalistico Piano del verde
Fonte dati	ISPRA Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Geoportale del Piemonte Dati forniti dai comuni

Strategia BIO4 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Partecipare a tavoli tematici dei contratti di fiume in ottica di miglioramento della biodiversità e degli ecosistemi.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					
I1.4	Attività di formazione/aggiornamento dei tecnici e degli amministratori comunali	Numero di amministratori che hanno ricevuto una formazione sull'adattamento	n° persone /tot amministratori	Comune	PNACC

Strategia BIO5 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Tutelare le fasce ripariali esistenti e prevedere nuovi impianti per garantirne la continuità, mantenendo comunque gli obiettivi di sicurezza idraulica.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (adattamento)					
A2.3	Fasce tampone e barriere vegetate realizzate	Percentuale di km lineari di fasce tampone e barriere vegetate realizzate per riqualificare i corsi d'acqua nell'area di analisi	%	Comuni Aree protette Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA	PNACC RI004

				ARPA Autorità di Bacino del Po	

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

A2.3 - Fasce tampone e barriere vegetate realizzate	
Esigenza	Valutare la connettività ecologica e il mantenimento dei deflussi vitali dei corsi d'acqua. La riqualificazione fluviale, finalizzata a perseguire una gestione sostenibile dei fiumi, costituisce uno strumento fondamentale per affrontare il problema delle alluvioni, della mobilità planimetrica dei corsi d'acqua e della disponibilità di acqua fluviale
Indicatore	Percentuale di km lineari di fasce tampone e barriere vegetate realizzate per riqualificare i corsi d'acqua nell'area di analisi
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare l'estensione lineare (km) dei corsi d'acqua che necessitano di interventi di riqualificazione attraverso fasce tampone e barriere vegetate presenti nell'area di analisi (A); 2. Calcolare l'estensione lineare (km) di fasce tampone e barriere vegetate realizzate per riqualificare i corsi d'acqua (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Riduzione delle disponibilità di acqua fluviale
Strumenti correlati	PNACC -RI004 Regolamento di Polizia Rurale e del verde urbano Piano di assetto idrogeologico Piano di tutela delle acque Piano di gestione delle acque Piano di Sviluppo Rurale (PSR)
Fonte dati	Aree protette Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISPRA ARPA Autorità di Bacino del Po

Strategia FOR1 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Aggiornare costantemente il catasto degli incendi boschivi e applicare i vincoli di destinazione d'uso alle particelle catastali

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					

C1.8(s)	Stato qualitativo degli ecosistemi forestali	Entità degli incendi boschivi/superficie percorsa	ha	Banca Dati Incendi Boschivi Sistema Piemonte	ARPA VENETO ARPA PUGLIA

Strategia FOR2 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Redigere il Piano Rischi Incendi Comunale allegato al Piano comunale di protezione civile, focalizzando l'attenzione sulla prevenzione più che sulla gestione dell'emergenza.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
C1.1	Punti di rifornimento idrico per approvvigionamento mezzi	Numero di punti di rifornimento idrico per approvvigionamento mezzi spegnimento inìcendi boschivi	N/ha di sup. boscata	A.I.B./Comuni	Progetto ARTACLIM
F1.7	Piani di Protezione Civile post-2012	Comuni dotati di Piano di Protezione Civile approvato successivamente all'emanazione della Legge 100/2012	Presente/ Assente	Regione Piemonte Settore Protezione Civile e Sistema Antincendi Boschivi	CMTo
F1.11	Densità della viabilità forestale	Sviluppo lineare di viabilità forestale per ettaro di superficie all'interno del territorio comunale	m/ha	SIFOR	Progetto ARTACLIM
Indicatori di sensitività e risposta					
C1.3(s)	Estensione della superficie forestale	Rapporto tra superficie forestale e superficie territoriale totale	ha	SIFOR Sistema Piemonte	Progetto ARTACLIM
C1.4(s)	Estensione di tipi forestali sensibili (formazioni ripariali e planiziali)	Variazione di estensione di tipi forestali sensibili	ha	SIFOR Sistema Piemonte	Progetto ARTACLIM
C1.8(s)	Stato qualitativo degli ecosistemi forestali	Entità degli incendi boschivi/superficie percorsa	ha	Banca Dati Incendi Boschivi Sistema Piemonte	Progetto ARTACLIM
C1.25(s)	Pericolo incendi	Numero di giorni con classe di intensità di pericolo incendi pari a "molto elevato"	gg./10 anni	ARPA	Progetto ARTACLIM

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

C1.1 Punti di rifornimento idrico per approvvigionamento mezzi

Esigenza	Garantire un numero appropriato di punti di rifornimento idrico per approvvigionamento mezzi spegnimento incendi boschivi sul territorio
Indicatore	Numero di punti di rifornimento idrico per approvvigionamento mezzi spegnimento incendi boschivi
Unità di misura	N/ha di sup. boscata
Metodo e strumenti di verifica	1. Conteggiare il numero di punti di rifornimento idrico esistenti (A); 2. Calcolare la superficie boscata del territorio in esame (B); 3. Calcolare il rapporto A/B.
Pericolo/Impatto	Perdita ecosistemi forestali Incremento del rischio di dissesto idrogeologico
Strumenti correlati	Piano Regionale Prevenzione Incendi Boschivi Piani Forestali Aziendali Piano di Protezione Civile (comunale e/o intercomunale)
Fonte dati	A.I.B./Comuni
F1.7 Piani di Protezione Civile post-2012	
Esigenza	Disporre di Piani di Protezione Civile aggiornati per fronteggiare i rischi naturali sul territorio
Indicatore	Comuni dotati di Piano di Protezione Civile approvato successivamente all'emanazione della Legge 100/2012
Unità di misura	Presente / Assente
Metodo e strumenti di verifica	Verificare con il comune lo stato di aggiornamento del Piano di Protezione Civile
Pericolo/Impatto	Alluvioni ed esondazioni Incendi Dissesto geologico, idrologico, idraulico Valanghe
Strumenti correlati	Piano Regolatore Comunale Piano di Tutela delle Acque Piano protezione civile metropolitano
Fonte dati	Regione Piemonte Settore Protezione Civile e Sistema Antincendi Boschivi
F1.11 Densità della viabilità forestale	
Esigenza	Garantire l'accessibilità del territorio in caso di incendio
Indicatore	Sviluppo lineare di viabilità forestale per ettaro di superficie all'interno del territorio comunale
Unità di misura	m/ha
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare lo sviluppo lineare di viabilità forestale (A); 2. Calcolare la superficie naturale del territorio comunale (=escludendo l'urbanizzato), (B); 3. Calcolare il rapporto (A/B).
Pericolo/Impatto	Incendi
Strumenti correlati	Piano Regolatore Comunale Piano di Protezione Civile comunale e/o intercomunale Piani Forestali Aziendali
Fonte dati	SIFOR

Strategia FOR3 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Individuare a livello comunale la viabilità forestale e incentivarne la manutenzione e nuova realizzazione in zone poco servite.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (adattamento)					
F1.11	Densità della viabilità forestale	Sviluppo lineare di viabilità forestale per ettaro di superficie all'interno del territorio comunale	m/ha	SIFOR	Progetto ARTACLIM

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

F1.11 Densità della viabilità forestale	
Esigenza	Garantire l'accessibilità del territorio in caso di incendio
Indicatore	Sviluppo lineare di viabilità forestale per ettaro di superficie all'interno del territorio comunale
Unità di misura	m/ha
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare lo sviluppo lineare di viabilità forestale (A); 2. Calcolare la superficie naturale del territorio comunale (=escludendo l'urbanizzato), (B); 3. Calcolare il rapporto (A/B).
Pericolo/Impatto	Incendi
Strumenti correlati	Piano Regolatore Comunale Piano di Protezione Civile comunale e/o intercomunale Piani Forestali Aziendali
Fonte dati	SIFOR

Strategia FOR4 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Favorire la salvaguardia dei versanti franosi inserendo regole e misure rivolte alla riforestazione e rimboschimento.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (adattamento)					
C1.12	PSR 2014-2020 - Sottomisura 8.1	Superficie ammessa a contributo ai sensi della Sottomisura 8.1 del PSR 2014-2020 "Forestazione e imboschimento" ricadente nel territorio comunale	ha	Regione Piemonte Direzione Agricoltura	Progetto ARTACLIM
I2.5	Monitoraggio dei principali parametri finalizzati all'adattamento al CC	Numero e tipi di parametri climatici, fisici, chimici, biologici monitorati che includono i parametri ambientali di trasformazione; gli standard urbanistici ed	n°	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni CSI Piemonte	PNACC DI011, FO031, FO032, TU004, TR013, RI026, DI003, IU006,

		energetici; la variabilità dell'apporto di acqua in relazione alla produzione idroelettrica, alla tutela delle condizioni ecologiche e usi idrici; i parametri geologici; le reti degli ecosistemi; gli incendi boschivi e le avversità fitopatologiche e parassitarie; le isole di calore; le specie vegetali e animali tossiche e/o allergizzanti e in particolare aliene e/o infestanti; lo stato di manutenzione delle infrastrutture più sensibili			EN015, ET004, SA004, SA015

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

C1.12 PSR 2014-2020 - Sottomisura 8.1	
Esigenza	Miglioramento ecologico dell'agroecosistema
Indicatore	Superficie ammessa a contributo ai sensi della Sottomisura 8.1 del PSR 2014-2020 "Forestazione e imboschimento" ricadente nel territorio comunale
Unità di misura	ha
Metodo e strumenti di verifica	Calcolare la superficie ammessa a contributo ai sensi della Sottomisura 8.1 del PSR 2014-2020 "Forestazione e imboschimento" ricadente nel territorio comunale
Pericolo/Impatto	Perdita di funzionalità ecologica
Strumenti correlati	Programma di Sviluppo Rurale Piani di Gestione delle Aree della Rete Natura 2000 Piani d'Area delle Aree Protette Piani Naturalistici
Fonte dati	Regione Piemonte Direzione Agricoltura

Strategia FOR5 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Censire e mappare le zone degradate e/o disponibili a livello comunale e sovracomunale al fine di favorire interventi di compensazione o rimboschimenti.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
C1.12	PSR 2014-2020 - Sottomisura 8.1	Superficie ammessa a contributo ai sensi della Sottomisura 8.1 del PSR 2014-2020 "Forestazione	ha	Regione Piemonte Direzione Agricoltura	Progetto ARTACLIM

		e imboschimento" ricadente nel territorio comunale			
F1.5	Superficie forestale oggetto di pianificazione di terzo livello	Rapporto tra superficie forestale oggetto di pianificazione di terzo livello in cui è preso in considerazione il tema dei cambiamenti climatici e superficie forestale totale	%	SIFOR Sistema Piemonte	Progetto ARTACLIM
Indicatori di sensitività e risposta					
C1.3(s)	Estensione della superficie forestale	Rapporto tra superficie forestale e superficie territoriale totale	ha	SIFOR Sistema Piemonte	Progetto ARTACLIM
C1.8(s)	Stato qualitativo degli ecosistemi forestali	Entità degli incendi boschivi/superficie percorsa	ha	Banca Dati Incendi Boschivi Sistema Piemonte	Progetto ARTACLIM
I2.5	Monitoraggio dei principali parametri finalizzati all'adattamento al CC	Numero e tipi di parametri climatici, fisici, chimici, biologici monitorati che includono i parametri ambientali di trasformazione; gli standard urbanistici ed energetici; la variabilità dell'apporto di acqua in relazione alla produzione idroelettrica, alla tutela delle condizioni ecologiche e usi idrici; i parametri geologici; le reti degli ecosistemi; gli incendi boschivi e le avversità fitopatologiche e parassitarie; le isole di calore; le specie vegetali e animali tossiche e/o allergizzanti e in particolare aliene e/o infestanti; lo stato di manutenzione delle infrastrutture più sensibili	n°	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni CSI Piemonte	PNACC DI011, FO031, FO032, TU004, TR013, RI026, DI003, IU006, EN015, ET004, SA004, SA015

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

C1.12 PSR 2014-2020 - Sottomisura 8.1	
Esigenza	Miglioramento ecologico dell'agroecosistema
Indicatore	Superficie ammessa a contributo ai sensi della Sottomisura 8.1 del PSR 2014-2020 "Forestazione e imboschimento" ricadente nel territorio comunale
Unità di misura	ha

Metodo e strumenti di verifica	Calcolare la superficie ammessa a contributo ai sensi della Sottomisura 8.1 del PSR 2014-2020 "Forestazione e imboschimento" ricadente nel territorio comunale
Pericolo/Impatto	Perdita di funzionalità ecologica
Strumenti correlati	Programma di Sviluppo Rurale Piani di Gestione delle Aree della Rete Natura 2000 Piani d'Area delle Aree Protette Piani Naturalistici
Fonte dati	Regione Piemonte Direzione Agricoltura
F1.5 Superficie forestale oggetto di pianificazione di terzo livello	
Esigenza	Incrementare la superficie forestale oggetto di pianificazione di terzo livello
Indicatore	Rapporto tra superficie forestale oggetto di pianificazione di terzo livello in cui è preso in considerazione il tema dei cambiamenti climatici e superficie forestale totale
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie forestale oggetto di pianificazione di terzo livello in cui è preso in considerazione il tema dei cambiamenti climatici (A); 2. Calcolare la superficie forestale totale dell'area di interesse (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (A/B)*100
Pericolo/Impatto	Perdita di produzione
Strumenti correlati	Piano di Protezione Civile (comunale e/o intercomunale) Piano Forestale Aziendale
Fonte dati	SIFOR Sistema Piemonte

D – Infrastrutture e trasporti

Strategia TR1– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Rendere obbligatorio, nella realizzazione di nuove infrastrutture e nella manutenzione delle esistenti in zone a rischio idrogeologico, l'utilizzo di materiali resilienti e a prova di clima, ai fini della messa in sicurezza preventiva (con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto)

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
D1.1	Fruibilità delle Infrastrutture di trasporto (rete viaria)	% della lunghezza della rete viaria esposta a rischi naturali senza rischio interruzione	%	CMTo/Comuni	PNACC

D1.2	Fruibilità delle Infrastrutture di trasporto (rete ferroviaria)	% della lunghezza della rete ferroviaria esposta a rischi naturali senza rischio interruzione	%	CMTo/Comuni	PNACC
D.3.6	Progettazione e realizzazione di OOPP (materiali e tecniche) con attenzione alle problematiche scenico-paesistiche determinate dal CC	Utilizzo di materiali per il rifacimento delle strade privilegiando quelli che riducono l'assorbimento del calore e che resistono meglio alle sollecitazioni climatiche	%	CMTo/Comuni	CMTo
Indicatori di sensitività e risposta					
D1.1(s)	Danni alle infrastrutture stradali	Spesa annuale per la manutenzione della rete stradale	euro	Comuni	ISPRA
D1.2(s)	Incidentalità su infrastrutture di trasporto per rischi naturali	n° di morti e feriti all'anno per incidenti stradali e ferroviari dovuti a rischi naturali connessi al cambiamento climatico	n°	Regione/CMTo/Comuni	ISPRA

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

D1.1 Fruibilità delle Infrastrutture di trasporto (rete viaria)	
Esigenza	Valutare quanto la rete viaria sia in grado di garantire gli spostamenti anche in situazioni di emergenza
Indicatore	Percentuale della lunghezza della rete viaria esposta a rischi naturali senza rischio interruzione
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Individuare le aree soggette a rischi idrogeologici (frane, valanghe, inondazioni ecc.) (A); 2. Individuare gli archi della rete viaria inclusi in tale aree, dotati di sistemi di protezione in grado di garantirne la percorribilità anche in situazioni di emergenza, (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Alluvioni, incendi, valanghe, dissesti
Strumenti correlati	PNACC PUMS, Piani protezione civile
Fonte dati	CMTo/Comuni
D1.2 Fruibilità delle Infrastrutture di trasporto (rete ferroviaria)	
Esigenza	Valutare quanto la rete viaria sia in grado di garantire gli spostamenti anche in situazioni di emergenza
Indicatore	Percentuale della lunghezza della rete ferroviaria esposta a rischi naturali senza rischio interruzione
Unità di misura	%

Metodo e strumenti di verifica	1. Individuare le aree soggette a rischi idrogeologici (frane, valanghe, inondazioni ecc.) (A); 2. individuare gli archi della rete ferroviaria inclusi in tale aree, dotati di sistemi di protezione in grado di garantirne la percorribilità anche in situazioni di emergenza, (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Alluvioni, incendi, valanghe, dissesti
Strumenti correlati	PNACC PUMS, Piani protezione civile Piano territoriale generale metropolitano
Fonte dati	CMTo/Comuni
D3.6 Progettazione e realizzazione di OOPP (materiali e tecniche) con attenzione alle problematiche scenico-paesistiche determinate dal CC	
Esigenza	Introdurre l'attenzione all'adattamento ai CC nei capitolati per la realizzazione/manutenzione della viabilità
Indicatore	Utilizzo di materiali per il rifacimento delle strade privilegiando quelli che riducono l'assorbimento del calore e che resistono meglio alle sollecitazioni climatiche
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Rilevare i km totali di infrastrutture in aree soggette a sollecitazioni climatiche significative (A); 2. Rilevare i km di infrastrutture in aree soggette a sollecitazioni climatiche significative, sulle quali si interviene con materiali atti all'assorbimento del calore e che meglio rispondono alle sollecitazioni (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Dissesto idrogeologico Innalzamento temperature
Strumenti correlati	Capitolati opere pubbliche
Fonte dati	CMTo/Comuni

Strategia TR2– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Aggiornare il Piano di Protezione Civile in ottica di trasporti e infrastrutture come risposta ad emergenze climatiche

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
D1.3	Presenza nella rete stradale di percorsi alternativi a quelli interrotti a causa di un evento calamitoso	Indice di connettività	Indice	Grafo rete stradale	-

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

D1.3 Presenza nella rete stradale di percorsi alternativi a quelli interrotti a causa di un evento calamitoso

Esigenza	Verificare la resilienza della rete stradale, in termini di presenza di percorsi alternativi tra un'origine e una destinazione nel caso il percorso più diretto sia interrotto a causa di un evento calamitoso (crollo di un ponte ecc.)
Indicatore	Indice di connettività
Unità di misura	Indice
Metodo e strumenti di verifica	1. Produrre il grafo della rete (composto da nodi e archi); 2. Contare il numero di archi (A); 3. Contare il numero di nodi (B); 4. Calcolare il numero massimo possibile di archi, pari a (3*B -2) = C; 5. Calcolare l'indice di connettività come rapporto A/C
Pericolo/Impatto	Alluvioni, incendi, valanghe, dissesti
Strumenti correlati	PUMS, Piani protezione civile
Fonte dati	Grafo rete stradale

Strategia TR3– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Identificare le aree potenzialmente sottoposte all'incremento del rischio per i trasporti locali connesso ai cambiamenti climatici (es. frane, caduta di rocce, valanghe, alluvioni, incendi, etc…)

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
D1.1	Fruibilità delle Infrastrutture di trasporto (rete viaria)	% della lunghezza della rete viaria esposta a rischi naturali senza rischio interruzione	%	CMTo/Comuni	PNACC
D1.2	Fruibilità delle Infrastrutture di trasporto (rete ferroviaria)	% della lunghezza della rete ferroviaria esposta a rischi naturali senza rischio interruzione	%	CMTo/Comuni	PNACC
D1.3	Presenza nella rete stradale di percorsi alternativi a quelli interrotti a causa di un evento calamitoso	Indice di connettività	Indice	Grafo rete stradale	-
D2.5	Localizzazione infrastrutture lineari in aree sensibili ai CC	Gasdotti situati in area non soggetta a rischio di disseto idrogeologico (Km in aree non soggette a rischio/km tot rete)	%	Gestore della rete	CMTo
D2.6	Localizzazione infrastrutture lineari in aree sensibili ai CC	Oleodotti situati in area non soggetta a rischio di disseto idrogeologico (Km in aree non soggette a rischio/km tot rete)	%	Gestore della rete	CMTo
D2.7	Localizzazione infrastrutture lineari in aree sensibili ai CC	Elettrodotti situati in area non soggetta a rischio di disseto idrogeologico (Km in aree non soggette a rischio/km tot rete)	%	Gestore della rete	CMTo

Indicatori di sensitività e risposta					
D1.1(s)	Danni alle infrastrutture stradali	Spesa annuale per la manutenzione della rete stradale	euro	Comuni	ISPRA

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

D1.1 Fruibilità delle Infrastrutture di trasporto (rete viaria)	
Esigenza	Valutare quanto la rete viaria sia in grado di garantire gli spostamenti anche in situazioni di emergenza
Indicatore	Percentuale della lunghezza della rete viaria esposta a rischi naturali senza rischio interruzione
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Individuare le aree soggette a rischi idrogeologici (frane, valanghe, inondazioni ecc.) (A); 2. Individuare gli archi della rete viaria inclusi in tale aree, dotati di sistemi di protezione in grado di garantirne la percorribilità anche in situazioni di emergenza, (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Alluvioni, incendi, valanghe, dissesti
Strumenti correlati	PNACC PUMS, Piani protezione civile
Fonte dati	CMTo/Comuni
D1.2 Fruibilità delle Infrastrutture di trasporto (rete ferroviaria)	
Esigenza	Valutare quanto la rete viaria sia in grado di garantire gli spostamenti anche in situazioni di emergenza
Indicatore	Percentuale della lunghezza della rete ferroviaria esposta a rischi naturali senza rischio interruzione
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Individuare le aree soggette a rischi idrogeologici (frane, valanghe, inondazioni ecc.) (A); 2. individuare gli archi della rete ferroviaria inclusi in tale aree, dotati di sistemi di protezione in grado di garantirne la percorribilità anche in situazioni di emergenza, (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Alluvioni, incendi, valanghe, dissesti
Strumenti correlati	PNACC PUMS, Piani protezione civile Piano territoriale generale metropolitano
Fonte dati	CMTo/Comuni
D1.3 Presenza nella rete stradale di percorsi alternativi a quelli interrotti a causa di un evento calamitoso	
Esigenza	Verificare la resilienza della rete stradale, in termini di presenza di percorsi alternativi tra un'origine e una destinazione nel caso il percorso più diretto sia interrotto a causa di un evento calamitoso (crollo di un ponte ecc.)
Indicatore	Indice di connettività
Unità di misura	Indice

Metodo e strumenti di verifica	1. Produrre il grafo della rete (composto da nodi e archi); 2. Contare il numero di archi (A); 3. Contare il numero di nodi (B); 4. Calcolare il numero massimo possibile di archi, pari a (3*B -2) = C; 5. Calcolare l'indice di connettività come rapporto A/C
Pericolo/Impatto	Alluvioni, incendi, valanghe, dissesti
Strumenti correlati	PUMS, Piani protezione civile
Fonte dati	Grafo rete stradale
D2.5 Localizzazione infrastrutture lineari in aree sensibili ai CC	
Esigenza	Limitare/eliminare la presenza di gasdotti in aree a rischio idrogeologico (indicate da PGRA, PAI e PRG), al fine di limitare la probabilità di accadimento di danni all'infrastruttura, con conseguenze sull'ambiente e sul clima
Indicatore	Gasdotti situati in area non soggetta a rischio di disseto idrogeologico
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Rilevare, nel quinquennio, l'estensione totale della rete infrastrutturale (km) (A); 2. Rilevare, nel quinquennio, l'estensione (km) di infrastrutture ubicate in aree a rischio idrogeologico (indicate da PGRA, PAI e PRG) (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Dissesto idrogeologico (alluvioni e frane)
Strumenti correlati	PRG/VAS
Fonte dati	Gestore della rete
D2.6 Localizzazione infrastrutture lineari in aree sensibili ai CC	
Esigenza	Limitare/eliminare la presenza di oleodotti in aree a rischio idrogeologico (indicate da PGRA, PAI e PRG), al fine di limitare la probabilità di accadimento di danni all'infrastruttura, con conseguenze sull'ambiente e sul clima
Indicatore	Oleodotti situati in area non soggetta a rischio di disseto idrogeologico
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Rilevare, nel quinquennio, l'estensione totale della rete infrastrutturale (km) (A); 2. Rilevare, nel quinquennio, l'estensione (km) di infrastrutture ubicate in aree a rischio idrogeologico (indicate da PGRA, PAI e PRG) (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Dissesto idrogeologico (alluvioni e frane)
Strumenti correlati	PRG/VAS
Fonte dati	Gestore della rete
D2.7 Localizzazione infrastrutture lineari in aree sensibili ai CC	
Esigenza	Limitare/eliminare la presenza di elettrodotti in aree a rischio idrogeologico (indicate da PGRA, PAI e PRG), al fine di limitare la probabilità di accadimento di danni all'infrastruttura, con conseguenze sull'ambiente e sul clima
Indicatore	Elettrodotti situati in area non soggetta a rischio di disseto idrogeologico
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Rilevare, nel quinquennio, l'estensione totale della rete infrastrutturale (km) (A); 2. Rilevare, nel quinquennio, l'estensione (km) di infrastrutture ubicate in aree a rischio idrogeologico (indicate da PGRA, PAI e PRG) (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100

Pericolo/Impatto	Dissesto idrogeologico (alluvioni e frane) Fulminazioni
Strumenti correlati	PRG/VAS
Fonte dati	Regione – Gestore della rete

Strategia TR4– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Redigere nuovi modelli di Piani Urbani del Traffico (PUT) con maggiore attenzione alle tematiche relative ai cambiamenti climatici.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
D1.3	Presenza nella rete stradale di percorsi alternativi a quelli interrotti a causa di un evento calamitoso	Indice di connettività	Indice	Grafo rete stradale	-
Indicatori di sensitività e risposta					
D1.3(s)	Traffico giornaliero medio	Traffico giornaliero medio (TGM) ovvero il flusso veicolare presente su una infrastruttura stradale osservabile mediamente nell'arco delle 24 ore.	n° nelle 24h	Comuni	ISPRA
D1.4(s)	Mobilità privata	Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio ed utilizza un mezzo privato a motore (autoveicolo o motoveicolo) e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o studio	%	Comuni	ISPRA
D1.5(s)	Mobilità pubblica	Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio e utilizza mezzi di trasporto collettivi (treno, autobus, metropolitana) e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o studio	%	Comuni	ISPRA

D1.6(s)	Mobilità lenta centri urbani	Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio e va a piedi o in bicicletta e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o studio	%	Comuni	ISPRA

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

D1.3 Presenza nella rete stradale di percorsi alternativi a quelli interrotti a causa di un evento calamitoso	
Esigenza	Verificare la resilienza della rete stradale, in termini di presenza di percorsi alternativi tra un'origine e una destinazione nel caso il percorso più diretto sia interrotto a causa di un evento calamitoso (crollo di un ponte ecc.)
Indicatore	Indice di connettività
Unità di misura	Indice
Metodo e strumenti di verifica	1. Produrre il grafo della rete (composto da nodi e archi); 2. Contare il numero di archi (A); 3. Contare il numero di nodi (B); 4. Calcolare il numero massimo possibile di archi, pari a (3*B -2) = C; 5. Calcolare l'indice di connettività come rapporto A/C
Pericolo/Impatto	Alluvioni, incendi, valanghe, dissesti
Strumenti correlati	PUMS, Piani protezione civile
Fonte dati	Grafo rete stradale

E – Sistema insediativo

Strategia CA1 – Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Adeguare i regolamenti urbanistici in ottica di riduzione delle isole di calore

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
E1.2	Aree verdi urbane	Rapporto tra la superficie delle aree verdi urbane e la superficie dell'insediamento	%	Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ISTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni	European Environment Agency

E1.3	Distribuzione delle aree verdi urbane	Rapporto tra la somma dei perimetri di tutte le aree verdi e l'area dell'insediamento	metri/ ettari	Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ISTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni	European Environment Agency
E1.4	Efficienza delle infrastrutture verdi	Dimensione effettiva della maglia nelle aree periferiche	Km2	ISPRA Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Geoportale del Piemonte Dati forniti dai comuni	European Environment Agency
E1.5	Piantumazioni	Numero di alberi per 10.000 abitanti	n/10.000	ISPRA Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISTAT	ISO37120
E1.6	Superficie urbana riqualificata come verde urbano	Km2 di superficie urbana riqualificata come verde urbano sul totale di quella riqualificabile	%	Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ISTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni	PNACC IU007, IU008, IU009, IU015
E1.7	Consumo di suolo irreversibile	Indice del consumo di suolo dovuto ad usi irreversibili	%	ISPRA Città Metropolitana di Torino ARPA	CESBA ALPS
E1.8	Area urbanizzata	Rapporto tra le aree già urbanizzate e il totale dell'area del territorio considerato	%	EUROSTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ARPA Geoportale del Piemonte	CESBA ALPS
E2.1	Riflessione radiazione solare termica a livello del suolo	Indice di riflessione solare medio delle superfici pavimentate	n	Dati forniti dai comuni ARPA	CESBA MED
E2.2	Riflessione radiazione solare termica coperture	Indice di riflessione solare medio delle coperture	n	Dati forniti dai comuni ARPA	CESBA MED
E2.3	Raffrescamento evaporativo	Rapporto tra la superficie delle aree in grado di produrre un raffrescamento evaporativo e la superficie dell'insediamento	%	Dati forniti dai comuni Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino	CESBA MED
E2.4	Tetti verdi	Superficie dei tetti verdi rispetto alla superficie complessiva dei tetti presenti nell'insediamento	%	Dati forniti dai comuni Regione Piemonte IPLA ISPRA	CESBA MED

E3.7	Irrigazione aree verdi pubbliche	Consumo di acqua potabile per l'irrigazione delle aree verdi pubbliche	m3/m 2 anno	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni SMAT	CESBA MED
Indicatori di sensitività e risposta					
I3.32	Attuazione (Regolamenti ed Indirizzi)	Regolamenti di livello comunale approvati per l'attuazione di interventi volti a realizzare opere di adattamento ai cambiamenti climatici	n°	Comune	CMTo

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

E1.2 Aree verdi urbane	
Esigenza	Incrementare l'estensione delle aree verdi negli insediamenti urbani
Indicatore	Rapporto tra la superficie delle aree verdi nell'area di analisi e la superficie totale dell'area di analisi
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (m2) dell'area urbana oggetto di analisi (A); 2. Calcolare l'estensione superficiale (m^2) di aree verdi incluse nell'area urbana oggetto di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento delle precipitazioni intense e fenomeni di allagamento urbano. Aumento temperature medie e estreme.
Strumenti correlati	European Environment Agency Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Regolamento Edilizio Regolamento del verde urbano
Fonte dati	Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ISTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni
E1.3 Distribuzione delle aree verdi urbane	
Esigenza	Assicurare una distribuzione diffusa e equa delle aree verdi negli insediamenti urbani
Indicatore	Rapporto tra la somma dei perimetri di tutte le aree verdi e l'area dell'insediamento
Unità di misura	metri / km2
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (km2) dell'area urbana oggetto di analisi (A); 2. Calcolare il perimetro complessivo (m) delle aree verdi incluse nell'area di analisi, sommandone i singoli perimetri (B); 3. Calcolare il rapporto tra le due variabili (B / A)
Pericolo/Impatto	Aumento delle precipitazioni intense e fenomeni di allagamento urbano. Aumento temperature medie e estreme.

Strumenti correlati	European Environment Agency Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Regolamento Edilizio Regolamento del verde urbano
Fonte dati	Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ISTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni
E1.4 Efficacia delle infrastrutture verdi	
Esigenza	Incrementare e potenziare l'efficacia delle infrastrutture verdi presenti nell'area peri-urbana. **N.B. criterio applicabile a insediamenti urbani di dimensione elevata.** Per **infrastruttura verde/green infrastructure** (GI) si intende una rete strategicamente pianificata di aree naturali e semi-naturali mirata a fornire una vasta gamma di servizi ecosistemici (come definito dalla comunicazione della Commissione Europea - COM/2013/0249 final). La GI è presente sia in contesti rurali che urbani. **L'area peri-urbana** è definita come la porzione di territorio che si estende dal confine amministrativo della città fino a una distanza di 50 km da il suo centro. Le rete di infrastrutture verdi presenti nell'area peri-urbana contribuisce a migliorare la qualità dell'aria, facilitando la circolazione di aria più fresca e pulita dalla periferia verso la città, mitigare il rumore e fornire un effetto di raffreddamento, mitigare gli impatti negativi dell'ambiente costruito sugli ecosistemi rurali confinanti con l'area urbana, contribuire a mitigare il cambiamento climatico.
Indicatore	Rapporto percentuale tra la superficie delle infrastrutture verdi presenti nell'area peri-urbana e la superficie totale dell'area peri-urbana.
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (km2) dell'area peri-urbana, definita come la porzione di territorio che si estende dal confine amministrativo della città fino a una distanza di 50 km da il suo centro (A). 2. Individuare le porzioni di infrastruttura verde che ricadono nell'area peri-urbana e sommare le loro superfici (km2) (B) 3. Calcolare l'indicatore come rapporto percentuale B/A*100
Pericolo/Impatto	Aumento delle precipitazioni intense e fenomeni di allagamento urbano. Aumento temperature medie e estreme.
Strumenti correlati	European Environment Agency Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Regolamento Edilizio Regolamento del verde urbano

Fonte dati	ISPRA Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Geoportale del Piemonte Dati forniti dai comuni
E1.5 Piantumazioni	
Esigenza	Aumentare il numero degli alberi presenti negli insediamenti urbani
Indicatore	Numero di alberi per 10.000 abitanti
Unità di misura	n/10.000 abitanti
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il numero di alberi (Nal) presenti nell'area urbana oggetto di analisi; 2. Calcolare il numero di abitanti (Nab)dell'area urbana oggetto di analisi; 3. Calcolare l'indicatore come (Nal / Nab) * 10.000
Pericolo/Impatto	Aumento delle precipitazioni intense e fenomeni di allagamento urbano. Aumento temperature medie e estreme. Aumento dell'inquinamento atmosferico.
Strumenti correlati	ISO 37120 Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Regolamento Edilizio Regolamento del verde urbano
Fonte dati	ISPRA Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ISTAT
E1.6 Superficie urbana riqualificata come verde urbano	
Esigenza	Incrementare le aree verdi urbane riqualificate
Indicatore	km^2 di superficie urbana riqualificata come verde urbano sul totale di quella riqualificabile
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (km2) delle aree riqualificabile nell'area urbana oggetto di analisi (A); 2. Calcolare la superficie complessiva (km2) delle aree riqualificate nell'area urbana oggetto di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento temperature medie e estreme. Più frequenti e intense ondate di calore. Aumento delle precipitazioni intense e fenomeni di allagamento urbano. Scarsità idrica e diminuzione nella qualità delle acque.
Strumenti correlati	PNACC IU007, IU008, IU009, IU015 Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Regolamento Edilizio Regolamento del verde urbano

Fonte dati	Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ISTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni
E1.7 Consumo di suolo irreversibile	
Esigenza	Ridurre il consumo del suolo
Indicatore	Indice del consumo di suolo dovuto ad usi irreversibili
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (km2) dell'area urbana oggetto di analisi (A); 2. Calcolare la superficie complessiva (km2) delle aree destinate ad usi irreversibili incluse nell'area urbana oggetto di analisi (B). Per **usi irreversibili** si intendono quelli che esercitano un'azione di impermeabilizzazione del suolo. 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento del consumo di suolo e diminuzione di suolo permeabile
Strumenti correlati	Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano territoriale generale metropolitano
Fonte dati	ISPRA Città Metropolitana di Torino ARPA
E1.8 Area urbanizzata	
Esigenza	Valutare il grado di urbanizzazione nell'area considerata
Indicatore	Rapporto tra le aree già urbanizzate e la superficie totale dell'area analizzata
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (km2) dell'area analizzata (A); 2. Calcolare la superficie complessiva (km2) delle aree urbanizzate ricompresa nell'area analizzata (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento del consumo di suolo e diminuzione di suolo permeabile
Strumenti correlati	Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano territoriale generale metropolitano
Fonte dati	EUROSTAT ISPRA Corine Land Cover Dati forniti dai comuni Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino ARPA Geoportale del Piemonte
E2.1 Riflessione radiazione solare termica a livello del suolo	
Esigenza	Ridurre l'effetto isola di calore, ridurre il disagio a livello del suolo durante l'estate
Indicatore	Indice di riflessione solare medio delle superfici pavimentate

Unità di misura	n
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcola la superficie totale (m2) dell'area urbana analizzata (A) 2. Identificare le coperture omogenee a livello del suolo nell'area analizzata e calcolarne la superficie (m2). 3. Moltiplicare ciascuna superficie precedentemente identificata per il relativo coefficiente di riflessione. 4. Sommare le superfici pesate così ottenute (B). 5. Dividere il valore totale della somma delle aree omogenee ponderate (B) per la superficie totale dell'area urbana analizzata (A). 6. La cifra finale così ottenuta sarà adimensionale e compresa tra 0 e 1
Pericolo/Impatto	Aumento temperatura aria -CDD
Strumenti correlati	Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano energetico ambientale regionale Regolamento Edilizio Regolamento del verde urbano
Fonte dati	Dati forniti dai comuni ARPA
E2.2 Riflessione radiazione solare termica coperture	
Esigenza	Ridurre l'effetto isola di calore, ridurre la tempertura indoor durante l'estate
Indicatore	Indice di riflessione solare medio delle coperture
Unità di misura	n
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie totale (m2) dell'area urbana analizzata (A) 2. Identificare i tetti con coperture omogenee nell'area analizzata e calcolarne la superficie (m2). 3. Moltiplicare ciascuna superficie precedentemente identificata per il relativo coefficiente di riflessione. 4. Sommare le superfici pesate così ottenute (B). 5. Dividere il valore totale della somma delle aree omogenee ponderate (B) per la superficie totale dell'area urbana analizzata (A). 6. La cifra finale così ottenuta sarà adimensionale e compresa tra 0 e 1
Pericolo/Impatto	Aumento temperatura aria -CDD
Strumenti correlati	Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano energetico ambientale regionale Regolamento Edilizio Regolamento del verde urbano
Fonte dati	Dati forniti dai comuni ARPA
E2.3 Raffrescamento evaporativo	
Esigenza	Incrementare il raffrescamento evaporativo prodotto dalla vegetazione presente al suolo e sui tetti
Indicatore	Rapporto tra la superficie delle aree in grado di produrre un raffrescamento evaporativo e la superficie dell'insediamento
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie totale (m2) dell'area urbana analizzata (A). 2. Calcolare la somma delle superfici (m2) in grado di produrre raffrescamento al suolo o sui tetti (giardini, zone alberate, tetti verdi, etc.) identificata nell'area analizzata (B). 3. Calcolare il valore dell'indicatore come (B/A)*100

Pericolo/Impatto	Aumento temperatura aria -CDD
Strumenti correlati	Progetto CESBA MED Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano energetico ambientale regionale Regolamento Edilizio Regolamento del verde urbano
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino
E2.4 Tetti verdi	
Esigenza	Incrementare il raffrescamento evaporativo prodotto dalla vegetazione presente sui tetti
Indicatore	Superficie dei tetti verdi rispetto alla superficie complessiva dei tetti presenti nell'insediamento
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie totale (m2) dei tetti presenti all'interno dell'area urbana analizzata (A). 2. Calcolare la somma delle superfici (m2) dei tetti allestiti come tetti verdi nell'area urbana analizzata (B). 3. Calcolare il valore dell'indicatore come (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento temperatura aria -CDD
Strumenti correlati	Progetto CESBA MED Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano energetico ambientale regionale Piano del verde
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Regione Piemonte IPLA ISPRA
E3.7 Irrigazione aree verdi pubbliche	
Esigenza	Ridurre il consumo di acqua potabile
Indicatore	Consumo di acqua potabile per l'irrigazione delle aree verdi pubbliche
Unità di misura	m^3/m^2 anno
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il volume stimato di acqua potabile (m3) utilizzata in un anno per l'irrigazione di aree verdi pubbliche nell'area urbana di analisi (A). 2. Calcolare la dimensione delle aree verdi (m2) irrigate con acqua potabile nell'area urbana di analisi (B). 3. Calcolare l'indicatore come rapporto A/B espresso in m3/m2 anno
Pericolo/Impatto	Diminuzione della risorsa idrica.
Strumenti correlati	Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Regolamento Edilizio Regolamento del verde urbano
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni SMAT

Strategia CA2– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Sottoscrivere accordi di programma e convenzioni con altri enti territoriali per la realizzazione di opere pubbliche e l'adozione di misure di adattamento, predisponendo il Programma triennale dei lavori pubblici con opere inerenti ai rischi affrontati a livello climatico.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					
I3.30	Programmazione di livello comunale	Adesione a strumenti di programmazione negoziata e protocolli d'intesa (CMTo, Regione, singoli comuni) volti all'adattamento al CC	n°	Comune/CMTo	CMTo

Strategia CA3– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Modificare i regolamenti edilizi comunali, inserendo indirizzi atti alla rivalutazione dei vincoli a costruire in determinate classi o sottoclassi di rischio, regole progettuali-edilizie volte al miglioramento del comfort termico indoor (soluzioni passive, non energivore) e al miglioramento generale delle strutture edilizie per affrontare i cambiamenti climatici in atto.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
B1.1	Variazione del consumo finale energia elettrica - settore residenziale	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per abitante rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA	PNACC EN008
B1.2	Variazione del consumo finale energia elettrica - settore terziario	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA	PNACC EN008
B1.5	Variazione del consumo finale energia termica - settore residenziale	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per abitante rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori	PNACC EN008

				energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA	
B1.6	Variazione del consumo finale energia termica - settore terziario	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti	%	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA	PNACC EN008
B 1.10	Incremento della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale	Quota edifici in classe energetica superiore a C sul totale degli edifici in classe energetica superiore a C dell'anno precedente	%	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA	PNACC EN001
B1.11	Edifici di nuova costruzione climate proofing	Percentuale di edifici di nuova realizzazione con caratteristiche "climate proofing" secondo il Protocollo ITACA Regione Piemonte (progetto Habit.A)	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ENEA	PNACC EN002
E1.9	Efficienza nell'uso degli edifici residenziali esistenti	Rapporto tra l'area totale di edifici residenziali esistenti non occupati e l'area totale di edifici residenziali esistenti sul territorio	%	ISTAT ISPRA Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni	CESBA ALPS
E2.4	Tetti verdi	Superficie dei tetti verdi rispetto alla superficie complessiva dei tetti presenti nell'insediamento	%	Dati forniti dai comuni Regione Piemonte IPLA ISPRA	CESBA MED
Indicatori di sensitività e risposta					
B1.9(s)	Riqualificazione energetica patrimonio edilizio residenziale	Quota edifici in classe energetica superiore a C sul totale degli edifici	%	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA	PNACC EN001
I3.32	Attuazione (Regolamenti ed Indirizzi)	Regolamenti di livello comunale approvati per l'attuazione di interventi	n°	Comune	CMTo

		volti a realizzare opere di adattamento ai cambiamenti climatici			

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

B1.1 Variazione del consumo finale energia elettrica - settore residenziale	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia elettrica nel settore residenziale
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per abitante rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia elettrica per abitante (kWh ab) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia elettrica per abitante (kWh ab) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Regolamento edilizio Piano energetico ambientale regionale Piano regolatore di illuminazione comunale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA
B1.2 Variazione del consumo finale energia elettrica - settore terziario	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia elettrica nel settore terziario
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia elettrica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia elettrica per unità di superficie (kWh m^2) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia elettrica per unità di superficie (kWh m^2) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Regolamento edilizio Piano energetico ambientale regionale Piano regolatore di illuminazione comunale

Fonte dati	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA
B1.5 Variazione del consumo finale energia termica - settore residenziale	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia termica nel settore residenziale
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per abitante rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia termica per abitante (kWh ab) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia termica per abitante (kWh ab) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Incremento della punta di domanda energetica invernale
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Regolamento edilizio Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA
B1.6 Variazione del consumo finale energia termica - settore terziario	
Esigenza	Ridurre il consumo di energia termica nel settore terziario
Indicatore	Rapporto tra il consumo annuo di energia termica per unità di superficie rispetto al consumo medio nei 5 anni precedenti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il consumo medio di energia termica per unità di superficie (kWh m^2) nei 5 anni che precedono l'anno di riferimento (A); 2. Calcolare il consumo di energia termica per unità di superficie (kWh m^2) relativo all'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Incremento della punta di domanda energetica invernale
Strumenti correlati	PNACC EN008 Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano energetico ambientale regionale

Fonte dati	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA
B1.10 Incremento della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale	
Esigenza	Favorire la riqualificazione energetica degli edifici minimizzando i consumi energetici
Indicatore	Quota edifici in classe energetica superiore alla C sul totale degli edifici in classe energetica superiore alla C dell'anno precedente
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, nell'area di analisi, il numero di edifici (n) in classe energetica superiore alla C nell'anno precedente a quello di riferimento (A); 2. Calcolare, nell'area di analisi, il numero di edifici (n) in classe energetica superiore alla C nell'anno di riferimento (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.
Strumenti correlati	PNACC EN001 Piano regolatore comunale Regolamento edilizio Piano territoriale generale metropolitano Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Dati forniti dai comuni ARPA Regione Piemonte IRES Piemonte Dati forniti dai gestori energetici Progetto CEC - Catasto Energetico dei Consumi ENEA
B1.11 Edifici di nuova costruzione climate proofing	
Esigenza	Favorire la realizzazione di edifici con caratteristiche "climate proofing"
Indicatore	Percentuale di edifici di nuova realizzazione con caratteristiche "climate proofing" secondo il Protocollo ITACA Regione Piemonte (progetto Habit.A)
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare, nell'area di analisi, il numero di edifici (n) di nuova costruzione realizzati nell'arco di un perido di 5 anni consecutivi (A); 2. Calcolare, nell'area di analisi, il numero di edifici (n) di nuova costruzione realizzati con caratteristiche "climate proofing" secondo il Protocollo ITACA Regione Piemonte (progetto Habit.A) nell'arco di un perido di 5 anni consecutivi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento dei CDD (Cooling Degree Days). Incremento della punta di domanda energetica estiva. Rischio Blackout.

Strumenti correlati	PNACC EN002 Piano regolatore comunale Regolamento edilizio Piano territoriale generale metropoltano Piano energetico ambientale regionale
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ENEA
E1.9 Efficienza nell'uso degli edifici residenziali esistenti	
Esigenza	Promuovere un uso efficiente degli edifici residenziali
Indicatore	Rapporto tra la superficie totale degli edifici residenziali non occupati e la superficie di tutti gli edifici residenziali presenti nell'area analizzata
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (m2) occupata da edifici residenziali nell'area urbana oggetto di analisi (A); 2. Calcolare la superficie complessiva (m2) occupata da edifici residenziali non occupati nell'area urbana oggetto di analisi (B); 3. Calcolare il rapporto percentuale tra le due variabili (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento del consumo di suolo e diminuzione di suolo permeabile
Strumenti correlati	Piano regolatore comunale Regolamento edilizio Piano territoriale generale metropolitano
Fonte dati	ISTAT ISPRA Geoportale del Piemonte Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni
E2.4 Tetti verdi	
Esigenza	Incrementare il raffrescamento evaporativo prodotto dalla vegetazione presente sui tetti
Indicatore	Superficie dei tetti verdi rispetto alla superficie complessiva dei tetti presenti nell'insediamento
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie totale (m2) dei tetti presenti all'interno dell'area urbana analizzata (A). 2. Calcolare la somma delle superfici (m2) dei tetti allestiti come tetti verdi nell'area urbana analizzata (B). 3. Calcolare il valore dell'indicatore come (B/A)*100
Pericolo/Impatto	Aumento temperatura aria -CDD
Strumenti correlati	Progetto CESBA MED Piano regolatore comunale Regolamento del verde urbano Regolamento edilizio
Fonte dati	Dati forniti dai comuni Regione Piemonte IPLA ISPRA

Strategia CA4– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Aggiornare/modificare i regolamenti comunali di polizia urbana al fine di gestire le emergenze generate dai cambiamenti climatici (inondazioni, frane, incendi soprattutto).

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
G1.1	Presidi di polizia/ pompieri/servizi di emergenza	Numero di presidi per abitanti	n/ab.	Comuni	MAYOR ADAPT
Indicatori di sensitività e risposta					
I2.7	Sistemi di allerta precoce aggiornato per prendere in considerazione il CC e l'adattamento	Numero di sistemi di allerta e di sistemi di previsione in caso di eventi estremi in ambito urbano e in destinazioni turistiche	n°	ARPA Protezione Civile	PNACC TU004, DI014, DI015, IU002, TU003
I2.8	Utenti registrati ai sistemi di allarme e ai servizi di informazione	Numero di utenti registrati ai sistemi di allarme e ai servizi di informazione con partecipazione attiva	n°	ARPA Protezione Civile	PNACC TU004, DI014, DI015, IU002, TU003

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

G1.1 Presidi di polizia/ pompieri/servizi di emergenza	
Esigenza	Valutare la capacità dei servizi di emergenze di rispondere alle richieste di intervento della popolazione
Indicatore	Numero di presidi per abitanti
Unità di misura	n/ab.
Metodo e strumenti di verifica	1. Contare il numero di presidi di Carabinieri, Polizia di Stato, Vigili del Fuoco, Guardia di Finanza, Pronto Soccorso, Guardia Forestale, Guardia Costiera per Comune (A); 2. Calcolare il numero di abitanti del comune (B); 3. Calcolare il rapporto A/B
Pericolo/Impatto	Capacità di risposta; difficoltà/ritardi del soccorso fasce deboli
Strumenti correlati	Piano di Protezione civile
Fonte dati	Comuni

Strategia CA5– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Migliorare la programmazione e progettazione di sistemi di drenaggio delle acque a scala territoriale e urbana.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.

Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
A1.1	Acqua stoccata	Volumi d'acqua invasabili in "grandi" bacini artificiali	m3	Regione Piemonte - Settore dighe	-
A1.2	Stoccaggio della risorsa idrica	Aumento della disponibilità idrica grazie alla presenza di infrastrutture di stoccaggio sul territorio	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA	PNACC efficacia
Indicatori di sensitività e risposta					
E1.1	Permeabilità del suolo	Estensione delle superfici permeabili dell'insediamento rispetto alla estensione complessiva dell'insediamento	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Corine Land Cover Sistema Nazionale Protezione Ambiente	CESBA MED
E3.4	Raccolta e stoccaggio acqua piovana	Volume di acqua piovana raccolta dalle coperture degli edifici rispetto a quella potenzialmente raccoglibile	%	Regione Piemonte ARPA Dati forniti dai comuni	CESBA MED
E3.6	Sistemi di drenaggio sostenibile	Adozione di sistemi di drenaggio sostenibile	Qualitativo	Regione Piemonte Dati forniti dai comuni	CESBA MED

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

A1.1 – Acqua stoccata	
Esigenza	Garantire la disponibilità d'acqua durante i periodi di carenza idrica
Indicatore	Volumi d'acqua invasabili in "grandi" bacini artificiali
Unità di misura	m^3
Metodo e strumenti di verifica	Verificare il volume di acqua invasabile in grandi bacini artificiali per i comprensori di riferimento
Pericolo/Impatto	Riduzione della disponibilità della risorsa idrica
Strumenti correlati	Piani d'Ambito (Rif. Ambiti Territoriali Ottimali) Piano tutela delle acque (Disposizione attuative) Programma di Sviluppo Rurale
Fonte dati	Regione Piemonte - Settore dighe
A1.2 – Stoccaggio della risorsa idrica	
Esigenza	Garantire la disponibilità d'acqua durante i periodi di carenza idrica
Indicatore	Aumento della disponibilità idrica grazie alla presenza di infrastrutture di stoccaggio sul territorio
Unità di misura	%

Metodo e strumenti di verifica	1. Stimare il volume di acqua invasabile a seguito della realizzazione di infrastrutture di stoccaggio afferenti ad un dato comprensorio (A); 2. Verificare il volume di acqua invasabile nello stesso comprensorio con la disponibilità di infrastrutture attuale (B); 3. Calcolare l'incremento percentuale dei volumi invasabili [(A-B)/B]*100
Pericolo/Impatto	Riduzione della disponibilità di risorsa idrica.
Strumenti correlati	Piano territoriale generale metropolitano (PTGM) Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di gestione delle acque Piano tutela delle acque (PTA)
Fonte dati	Regione Piemonte - Settore dighe
E3.4 – Raccolta e stoccaggio acqua piovana	
Esigenza	Ridurre il consumo di acqua potabile
Indicatore	Volume di acqua piovana raccolta e stoccata (da coperture degli edifici/vasche di raccolta) rispetto al volume delle precipitazioni annuali.
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il volume (m3) delle precipitazioni annuali nell'area analizzata (A). 2. Calcolare il volume (m3) dell'acqua piovana raccolta (da coperture degli edifici - vasche di raccolta) nell'area analizzata (B). 3. Calcolare l'indicatore come B/A*100
Pericolo/Impatto	Aumento degli sprechi e delle perdite da trasmissione. Diminuzione della risorsa idrica.
Strumenti correlati	Progetto CESBA MED Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di gestione delle acque Piano di tutela delle acque
Fonte dati	Regione Piemonte ARPA Dati forniti dai comuni
E3.6 Sistemi di drenaggio sostenibile	
Esigenza	Determinare l'esistenza e la qualità di sistemi di gestione delle acque superficiali in grado di fornire un adeguato controllo delle inondazioni e rimuovere gli inquinanti dal deflusso delle precipitazioni meteoriche.
Indicatore	Adozione di sistemi di drenaggio/gestione delle acque superficiali sostenibile
Unità di misura	Qualitativo
Metodo e strumenti di verifica	Valutare la capacità prevista o effettiva del sistema di drenaggio analizzato di far fronte con successo a 100 anni di precipitazioni e eventi di alluvione in modo da evitare interruzioni delle attività sul sito o danni fisici a strutture e occupanti
Pericolo/Impatto	Diminuzione della risorsa idrica.

Strumenti correlati	Progetto CESBA MED Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di gestione delle acque Piano di tutela delle acque
Fonte dati	Regione Piemonte Dati forniti dai comuni

E1.1 Permeabilità del suolo

Esigenza	Mantenere un elevato grado di permeabilità del suolo negli insediamenti urbani
Indicatore	Estensione delle superfici permeabili dell'insediamento rispetto alla estensione complessiva dell'insediamento
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare la superficie complessiva (Sa) dell'area urbana oggetto di analisi [m2]; 2. Individuare le diverse aree che compongono l'area di analisi in relazione alla tipologia di copertura del suolo (asfalto, edificato, aree verdi). Per ciascuna superficie componente calcolare l'estensione (m2) ed applicare il rispettivo coefficiente di permeabilità. 3. Calcolare il grado di permeabiità del suolo per l'area di analisi come: $$S_{a,perm} = \sum_{i=1}^{n} (S_{a,i} \times \alpha_i)$$ Sa,i = superficie i-esima presente nell'area (m2) αi = coefficiente di permeabilita dela i-esima tipologia di superficie 4. Calcolare l'indicatore come: $\frac{S_{aperm}}{Sa} \times 100$ **<u>Coefficienti di permeabilità di riferimento:</u>** Erba = 1 Ghiaia = 0,9 Sabbia = 0,9 Grate di plastica riempite con terra / erba = 0,8 Grate in cemento appoggiate sull'erba = 0,6 Grate in cemento appoggiate su ghiaia = 0,6 Elementi ad incastro appoggiati sulla sabbia = 0,3 Elementi ad incastro appoggiati su ghiaia = 0,3 Elementi ad incastro appoggiati su pavimentazione in calcestruzzo = 0 Pavimenti continui appoggiati su calcestruzzo = 0 Asfalto = 0
Pericolo/Impatto	Aumento delle precipitazioni intense e fenomeni di allagamento urbano
Strumenti correlati	Progetto CESBA MED Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano territoriale generale metropolitano
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni Corine Land Cover Sistema Nazionale Protezione Ambiente

Effettuare censimenti e monitoraggi tramite database della popolazione, per fasce di età, patologie e vulnerabili ai CC a livello comunale o intercomunale, e degli edifici/strutture e attività esposti a rischio climatici, con particolare riferimento ai fenomeni di rapida propagazione ed alto impatto.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
G1.2	Accessibilità della popolazione ai pronto soccorsi	Percentuale di abitanti che possono raggiungere un pronto soccorso entro TOT minuti	%	Comuni	MAYOR ADAPT
Indicatori di sensitività e risposta					
G2.2(s)	Invecchiamento	Percentuale di abitanti aventi 65 anni e oltre	%	ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni	
G2.3(s)	Fasce deboli - bambini	Percentuale di abitanti aventi meno di 6 anni	%	ISTAT - Censimento della Popolazione e delle Abitazioni	
G2.4(s)	Fasce deboli - disabili	Percentuale di abitanti con disabilità	%	INPS - ASL	
G2.5(S)	Inclusione sociale	Percentuale di famiglie con reddito superiore alla soglia di povertà	%	ISTAT /comune	PNACC

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

G1.2 Accessibilità della popolazione ai pronto soccorsi	
Esigenza	Valutare la percentuale di popolazione che riesce ad accedere ad un pronto soccorso in tempi accettabili
Indicatore	Percentuale di abitanti che possono raggiungere un pronto soccorso entro TOT minuti
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Individuare l'isocrona che corrisponde ai punti del territorio da cui si raggiunge il Pronto soccorso in automobile in TOT minuti; 2. Calcolare il numero di residenti all'interno dell'isocrona (B); 3. Dividere (B) per il numero totale di residenti del comune (o dei comuni) toccati dall'isocrona
Pericolo/Impatto	Capacità di risposta; difficoltà/ritardi nel soccorso fasce deboli
Strumenti correlati	Piano di Protezione civile comunale Piano di Protezione civile metropolitano
Fonte dati	Comuni

Strategia CA7– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Redigere il piano di monitoraggio delle aree a rischio frane e smottamenti.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					
I2.4	Sistemi di monitoraggio realizzati	Numero dei sistemi realizzati per il controllo/monitoraggio dei parametri climatici, fisici, chimici e biologici	n°	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni CSI Piemonte	PNACC DI011, FO031, FO032, TU004, TR013, RI026, DI003, IU006, EN015, ET004, SA004, SA015

F – Economia

Strategia AGR1– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Regolamentare e favorire l'installazione di sistemi e metodi di irrigazione più sostenibili per le colture agricole.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
A1.2	Stoccaggio della risorsa idrica	Aumento della disponibilità idrica grazie alla presenza di infrastrutture di stoccaggio sul territorio	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA	PNACC efficacia
F1.1	Assicurazione eventi estremi	Numero di imprese con assicurazioni per eventi estremi all'anno	n./anno	Organizzazioni Professionali	Progetto ARTACLIM
Indicatori di sensitività e risposta					
A1.1(s)	Fabbisogno di acqua irrigua	Calcolo della richiesta di acqua per l'irrigazione	m3/anno	Città metropolitana. Direzione Risorse idriche	ISPRA
A1.2(s)	Fabbisogno supplementare di acqua per l'irrigazione	Apporto di volumi supplementari rispetto alle concessioni	m3/anno	Consorzi irrigui	Progetto ARTACLIM
A1.3(s)	Stagione irrigua (apertura)	Data di apertura della stagione irrigua	data	Consorzi irrigui	ISPRA
A1.4(s)	Stagione irrigua (durata)	Durata della stagione irrigua	gg	Consorzi irrigui	ISPRA
F1.18(s)	Superficie irrigata	Superficie irrigata dai Consorzi irrigui nel territorio comunale	ha	Sistema Piemonte - Anagrafe Agricola Unica (2018)	Progetto ARTACLIM

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

A1.2 – Stoccaggio della risorsa idrica	
Esigenza	Garantire la disponibilità d'acqua durante i periodi di carenza idrica
Indicatore	Aumento della disponibilità idrica grazie alla presenza di infrastrutture di stoccaggio sul territorio
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Stimare il volume di acqua invasabile a seguito della realizzazione di infrastrutture di stoccaggio afferenti ad un dato comprensorio (A); 2. Verificare il volume di acqua invasabile nello stesso comprensorio con la disponibilità di infrastrutture attuale (B); 3. Calcolare l'incremento percentuale dei volumi invasabili [(A-B)/B]*100
Pericolo/Impatto	Riduzione della disponibilità di risorsa idrica.
Strumenti correlati	Piano territoriale generale metropolitano (PTGM) Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di gestione delle acque Piano tutela delle acque (PTA)
Fonte dati	Regione Piemonte - Settore dighe
F1.1 Assicurazione eventi estremi	
Esigenza	Attivare assicurazioni per eventi estremi
Indicatore	Numero di imprese con assicurazioni per eventi estremi all'anno
Unità di misura	n/anno
Metodo e strumenti di verifica	Conteggiare il numero di imprese con assicurazioni contro gli eventi estremi per anno
Pericolo/Impatto	Danni per le colture
Strumenti correlati	Programma di Sviluppo Rurale Piano di Protezione Civile (comunale e/o intercomunale)
Fonte dati	Organizzazioni Professionali

Strategia AGR2– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Individuare premialità per privati che supportano la rete ecologica (e il mantenimento di corridoi ecologici) gestendo in maniera corretta le proprie aree agricole.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					
C1.1(s)	Fragilità della Rete Ecologica	Incidenza della Classe di Fragilità 1 della Rete Ecologica sulla superficie totale della Rete Ecologica stessa	%	Città Metropolitana - PTC2	Città Metropolitana - PTC2
C1.2(s)	Funzionalità della Rete ecologica	Incidenza della superficie della Rete Ecologica ricadente nella classe a	%	Città Metropolitana - PTC2	CESBA ALPS

		Funzionalità "elevata" in rapporto alla superficie totale della Rete Ecologica			

Strategia AGR3– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Migliorare lo sportello per le attività agricole in riferimento al tema dei cambiamenti climatici e alle disposizioni previste.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					
I1.1	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Spesa (€) in attività di divulgazione	€/anno	comune	PNACC
I1.2	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Numero di azioni/eventi di comunicazione e divulgazione per anno	n./anno	comune	PNACC
I1.3	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Numero di programmi di educazione istituiti nelle scuole	n./anno	protezione civile /comune	PNACC

Strategia TUR1– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Inserire nelle politiche locali norme per un uso più consapevole e razionale dell'acqua in relazione al settore turistico in tutte le stagioni (valevole per hotel, ristoranti e attività sciistiche).

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
E3.1	Consumo d'acqua globale	Consumo idrico complessivo dell'insediamento in litri/giorno diviso il numero di abitanti	m3/abitante/anno	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA ISTAT SMAT	CESBA MED
E3.3	Efficienza sistema di distribuzione dell'acqua	Volume dell'acqua fornita meno il volume dell'acqua utilizzata diviso il volume dell'acqua fornita	%	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA ISTAT SMAT	CESBA MED
E3.4	Raccolta e stoccaggio acqua piovana	Volume di acqua piovana raccolta dalle coperture degli edifici rispetto a	%	Regione Piemonte ARPA Dati forniti dai comuni	CESBA MED

		quella potenzialmente raccoglibile			
Indicatori di sensitività e risposta					
F3.1(s)	Richiesta idrica per produrre neve artificiale	Consumo idrico per stagione	litri acqua	Comprensori sciistici Comuni Regione Piemonte	ISPRA

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

E3.1 Consumo d'acqua globale	
Esigenza	Contenere il consumo d'acqua potabile per tutti gli usi
Indicatore	Consumo pro capite annuale di acqua potabile per tutti gli usi
Unità di misura	m3/abitante/anno
Metodo e strumenti di verifica	1.Raccogliere i dati monitorati di consumo di acqua potabile per tutti gli usi riferiti all'area analizzata. I consumi includono tutti i potenziali usi (residenziale, irrigazione, commerciale, industriale). Il dato stimato (m3/anno) è la media degli ultimi tre anni (A). 2. Calcolare il numero totale di abitanti dell'area analizzata (B). 3. Calcolare l'indicatore come rapporto A/B espresso in m3/persona/anno.
Pericolo/Impatto	Aumento degli sprechi e delle perdite da trasmissione. Diminuzione della risorsa idrica.
Strumenti correlati	Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di tutela delle acque
Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA ISTAT SMAT
E3.3 Efficienza sistema di distribuzione dell'acqua negli insediamenti urbani	
Esigenza	Ridurre il consumo di acqua, contenendo le inefficienze e le perdite della rete di distribuzione dell'acqua in insediamenti urbani
Indicatore	Percentuale di acqua utilizzata rispetto al volume totale di acqua introdotta nella rete di distribuzione dell'insediamento urbano analizzato
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il volume di acqua immessa nella rete idrica (m3) nell'area analizzata in un determinato intervallo di tempo (A); 2. Calcolare il volume dell'acqua utilizzata (m3) nell'area analizzata nello stesso intervallo di tempo (B); 3. Calcolare il valore dell'indicatore come B/A*100
Pericolo/Impatto	Aumento degli sprechi e delle perdite da trasmissione. Diminuzione della risorsa idrica.
Strumenti correlati	Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di tutela delle acque

Fonte dati	Regione Piemonte Città Metropolitana di Torino Dati forniti dai comuni ARPA ISTAT SMAT
E3.4 Raccolta e stoccaggio acqua piovana	
Esigenza	Ridurre il consumo di acqua potabile
Indicatore	Volume di acqua piovana raccolta e stoccata (da coperture degli edifici/vasche di raccolta) rispetto al volume delle precipitazioni annuali.
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il volume (m3) delle precipitazioni annuali nell'area analizzata (A). 2. Calcolare il volume (m3) dell'acqua piovana raccolta (da coperture degli edifici - vasche di raccolta) nell'area analizzata (B). 3. Calcolare l'indicatore come B/A*100
Pericolo/Impatto	Aumento degli sprechi e delle perdite da trasmissione. Diminuzione della risorsa idrica.
Strumenti correlati	Piano regolatore comunale Regolamento comunale urbano e rurale Piano di tutela delle acque
Fonte dati	Regione Piemonte ARPA Dati forniti dai comuni

Strategia TUR2– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Realizzare censimenti e database con dati sui flussi turistici ed esecuzione di monitoraggi annuali (con reportistica) da rendicontare alla Città metropolitana.

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di prestazione (Capacità di adattamento)					
F3.2	Destagionalizzazione	Flussi turistici invernali/ flussi turistici estivi	indice	CMT	ISPRA
F3.3	Durata della stagione sciistica	data apertura / chiusura impianti	giorni	società di impianti invernali	ISPRA
F3.4	Tasso di occupazione degli alberghi	n di presenze / (posti letto x giorni di apertura)	%	CMT, Comuni	-
Indicatori di sensitività e risposta					
F3.3(s)	Arrivi turistici	numero di clienti, italiani e stranieri, ospitati negli esercizi ricettivi nel periodo considerato	n	Regione Piemonte - Report sul turismo	Master Adapt, PNACC
F3.4(s)	Presenze turistiche (turisti per notte)	numero delle notti trascorse dai clienti,	n	Regione Piemonte - Report sul turismo	Master Adapt, PNACC

		italiani e stranieri, negli esercizi ricettivi			
F3.5(s)	Flusso turistico	Rapporto tra gli arrivi di turisti e le notti di permanenza	n	Regione Piemonte - Report sul turismo	Master Adapt, PNACC
F3.6(s)	Capacità ricettiva	Numero massimo di persone che la struttura può ospitare in un giorno o in tutto il periodo di apertura (considerato pari a 365)	n	Regione Piemonte - Report sul turismo	Master Adapt, PNACC
F3.7(s)	Pressione turistica	Rapporto tra numero di arrivi e residenti (rapporto tra N turisti e residenti ZOP)	n	Regione Piemonte - Report sul turismo, ISTAT	Master Adapt, PNACC
F3.8(s)	Variazione dei flussi turistici	variazione delle presenze turistiche dal 2016 al 2017	%	Regione Piemonte - Report sul turismo	Master Adapt, PNACC

Metodo di calcolo – Indicatori di adattamento

F3.2 Destagionalizzazione	
Esigenza	Valutare quanto le località montane siano in grado di attrarre turisti non solo nella stagione invernale ma anche in quella estiva, per rispondere alla prevista riduzione delle precipitazioni nevose
Indicatore	Flussi turistici invernali/ flussi turistici estivi
Unità di misura	Indice
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il numero di presenze turistiche nei mesi novembre-aprile (A) 2. Calcolare il numero di presenze turistiche nei mesi maggio-ottobre (B); 3. Calcolare il rapporto A/B
Pericolo/Impatto	Variazione delle precipitazioni, siccità, ondate di calore
Strumenti correlati	Piano territoriale di coordinamento provinciale
Fonte dati	CMT
F3.3 Durata della stagione sciistica	
Esigenza	Verificare quale durata della stagione sciistica siano in grado di garantire le località sciistiche, nonostante la prevista riduzione delle precipitazioni nevose
Indicatore	Data apertura / chiusura impianti
Unità di misura	Giorni
Metodo e strumenti di verifica	Calcolare il numero di giorni all'anno compresi tra il giorno di apertura e quello di chiusura degli impianti sciistici nella stagione invernale
Pericolo/Impatto	Variazione delle precipitazioni
Strumenti correlati	Piano territoriale di coordinamento provinciale
Fonte dati	Società di impianti invernali
F3.4 Tasso di occupazione degli alberghi	
Esigenza	Verificare quanto l'offerta ricettiva sia saturata durante l'anno, nonostante la prevista riduzione delle precipitazioni nevose

Indicatore	n di presenze / (posti letto x giorni di apertura)
Unità di misura	%
Metodo e strumenti di verifica	1. Calcolare il numero di presenze turistiche annuale (A); 2. Moltiplicare il numero di posti letto di ogni struttura ricettiva per il numero di giorni effettivi di apertura, e sommare il prodotto così calcolato per ogni struttura ricettiva (B); 3. Calcolare il rapporto A/B
Pericolo/Impatto	Variazione delle precipitazioni
Strumenti correlati	Piano territoriale di coordinamento provinciale
Fonte dati	CMT, Comuni

Strategia TUR3– Indicatori per monitorare l'implementazione della strategia

Migliorare comunicazione ed informazione per gli operatori turistici sui cambiamenti climatici, utilizzando anche i nuovi media, e in parallelo intraprendere efficaci strategie di marketing e promozione turistica, al fine di promuovere una destagionalizzazione dei flussi turistici (verso il periodo estivo).

Code	Criterio	Indicatore	U.M.	Fonte dati	Rif.
Indicatori di sensitività e risposta					
I1.1	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Spesa (€) in attività di divulgazione	€/anno	comune	PNACC
I1.2	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Numero di azioni/eventi di comunicazione e divulgazione per anno	n./anno	comune	PNACC
I1.3	Attività di divulgazione e sensibilizzazione della popolazione	Numero di programmi di educazione istituiti nelle scuole	n./anno	protezione civile /comune	PNACC

Contatti e riferimenti:

Dipartimento Territorio trasporti e protezione civile - Città metropolitana di Torino, c.so Inghilterra 7, Torino

Arch. Irene Mortari - Referente del progetto ARTACLIM per la Città metropolitana di Torino - Responsabile Unità di Progetto PTGM - Irene.mortari@cittametropolitana.torino.it