



**POLITECNICO  
DI TORINO**

Politecnico di Torino

Laurea Magistrale in Pianificazione Territoriale,  
Urbanistica e Paesaggistico - Ambientale  
a.a. 2017/2018

Tesi di Laurea Magistrale

# **Adattamento al cambiamento climatico e pianificazione territoriale**

Percezione, pratiche e barriere  
nel contesto della Zona Omogenea del Pinerolese

**Relatore**

prof. Luca Staricco

**Candidato**  
Stefania Frola

# Indice

## **1. Il cambiamento climatico**

- 1.1. Che cos'è il cambiamento climatico
  - 1.1.1. I cambiamenti osservati
  - 1.1.2. Le cause
  - 1.1.3. Gli impatti
  - 1.1.4. La differenziazione geografica
  - 1.1.5. Il concetto di rischio
- 1.1. Gli approcci al cambiamento climatico: teorie e definizioni
  - 1.1.1. Mitigazione e Adattamento
  - 1.1.2. Resilienza
- 1.2. Implicazioni per la pianificazione territoriale

## **2. Il cambiamento climatico nel contesto alpino**

- 1.2. Scenari di cambiamento climatico nel contesto alpino
  - 2.1.1. Gli scenari di riferimento
  - 2.1.2. I cambiamenti sulle Alpi
  - 2.1.3. Eventi estremi
  - 2.1.4. Margini di incertezza
- 1.3. Impatti del cambiamento climatico nel contesto alpino: stato dell'arte
  - 2.1.5. Introduzione
  - 2.1.6. Turismo
  - 2.1.7. Sistema insediativo
  - 2.1.8. Foreste
  - 2.1.9. Agricoltura
  - 2.1.10. Biodiversità
  - 2.1.11. Rischi naturali
- 1.4. Le strategie attuali della pianificazione territoriale per l'adattamento al cambiamento climatico
  - 1.4.1. In Europa
  - 1.4.2. Nella macroregione alpina

#### 1.4.3. Accenno alla Strategia Nazionale in Italia

## 2. La percezione del cambiamento climatico nel pinerolese

- 2.1. Metodologia di indagine
- 2.2. Analisi dei risultati: il contesto
- 2.3. Analisi dei risultati: la percezione
- 1.1. Analisi dei risultati: le pratiche
- 1.2. Analisi dei risultati: la formazione
- 2.2. Analisi dei risultati: le barriere

## Conclusioni

Riflessioni sulle *barriere*

Riflessioni sul ruolo della pianificazione territoriale in rapporto all'adattamento al cambiamento climatico alla luce del caso studio

## Bibliografia e sitografia

# Il cambiamento climatico

## 1.1. Che cos'è il cambiamento climatico

### 1.1.1. I cambiamenti osservati

La lettura scientifica è tanto vasta quanto ricca di nozioni, osservazioni, analisi e teorie sul tema. Non esiste una definizione di cambiamento climatico che sia univoca, ma il concetto è espresso ugualmente dalle maggiori autorità scientifiche di ogni continente (sebbene esistano movimenti ideali che negano l'esistenza del fenomeno; è il caso ad esempio dei *negazionisti*).

*Cambiamenti climatici: un cambiamento nello stato del clima che può essere identificato (ad esempio utilizzando test statistici) da cambiamenti nella media e/o dalla variabilità delle sue proprietà e che persiste per un periodo prolungato, tipicamente per alcuni decenni o più. I cambiamenti climatici possono essere causati da processi interni naturali, da forzature esterne o da persistenti alterazioni antropogeniche nella composizione dell'atmosfera o nell'uso del suolo.* (IPCC, 2012, pag 5; traduzione propria)

Il cambiamento climatico è definito anche come *un cambiamento climatico attribuito direttamente o indirettamente all'attività umana che altera la composizione dell'atmosfera globale e che si somma alla variabilità naturale del clima osservata in periodi di tempo comparabili.* (UNFCCC, 1992, pag 3; traduzione propria)

Le successive sezioni del presente capitolo hanno lo scopo di definire il fenomeno, analizzandone brevemente gli aspetti salienti, fondamentali per la sua conoscenza.

Nel 2014 l'IPCC pubblica un Rapporto di Sintesi (*Synthesis Report of the IPCC Fifth Assessment Report*). Il documento costituisce un'ottima base tecnico-scientifica per spiegare il cambiamento climatico; anche il *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici*, redatto da un numeroso team scientifico di esperti su commissione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, se ne è avvalso insieme ai dati dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (*EEA, European Environment Agency*).

L'IPCC, *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Gruppo Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici), è l'organismo internazionale per la valutazione delle scienze legate ai cambiamenti climatici. È stato istituito dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP, *United Nations Environment Programme*, Programma Ambientale delle Nazioni Unite, organizzazione internazionale che dal 1972 agisce contro i cambiamenti climatici) e l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO, *World Meteorological Organization*). Tramite l'IPCC vengono pubblicati dei rapporti annuali allo scopo di dare informazione sullo stato attuale della conoscenza del cambiamento climatico e dei suoi impatti sulla vita degli abitanti di tutto il mondo. Possiamo comprendere, infatti, dagli acronimi sopraccitati che si tratta di un fenomeno globale, che coinvolge il pianeta intero.

Il Rapporto di Sintesi del 2014 si struttura affrontando i seguenti argomenti:  
 I cambiamenti osservati e le loro cause  
 Futuri cambiamenti climatici, rischi e impatti  
 Percorsi futuri per l'adattamento, la mitigazione e lo sviluppo sostenibile  
 Adattamento e attenuazione  
 Questi sono i temi utili alla conoscenza scientifica dell'argomento.

*Il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile e, a partire dagli anni '50, molti dei cambiamenti osservati sono senza precedenti da decenni a millenni. L'atmosfera e l'oceano si sono riscaldati, le quantità di neve e ghiaccio sono diminuite e il livello del mare è aumentato (IPCC, 2014, pag 2; traduzione propria).*

Dal 1850 ogni decennio è stato, successivamente, il più caldo della Terra rispetto ai decenni precedenti. Il periodo tra il 1983 e il 2012 sono stati verosimilmente i trent'anni più caldi degli ultimi 1400 anni nell'emisfero settentrionale, laddove è stata possibile una tale valutazione. Oltre al consistente riscaldamento avvenuto nei decenni passati, la temperatura media globale di superficie esibisce una sostanziale variabilità decennale e interannuale. *A causa di questa variabilità, i trends basati su un breve periodo di rilevamento sono molto sensibili alle date d'inizio e di fine del rilevamento stesso e non riflettono in generale i trend climatici di lungo termine. Per esempio, il tasso di riscaldamento durante gli ultimi 15 anni rispetto alla ricerca (Dal 1998 al 2012 si parla di 0.5°C per decennio: da 0.05°C a 0.15°C), che dipende fortemente da El Niño<sup>1</sup>, è più piccolo del tasso calcolato fino al 1951 (dal 1951 al 2012: 0.12°C per decennio - da 0.08°C a 0.14°C) (IPCC, 2014, pag 3-4; traduzione propria).*

Nel *Fifth Assessment Report* pubblicato nel 2013 viene presentato un grafico che rappresenta l'irregolarità della media annuale combinata delle temperature di superficie del terreno e degli oceani di tutto il globo. Per la forma delle linee che lo compongono è detto *mazza da hockey*.

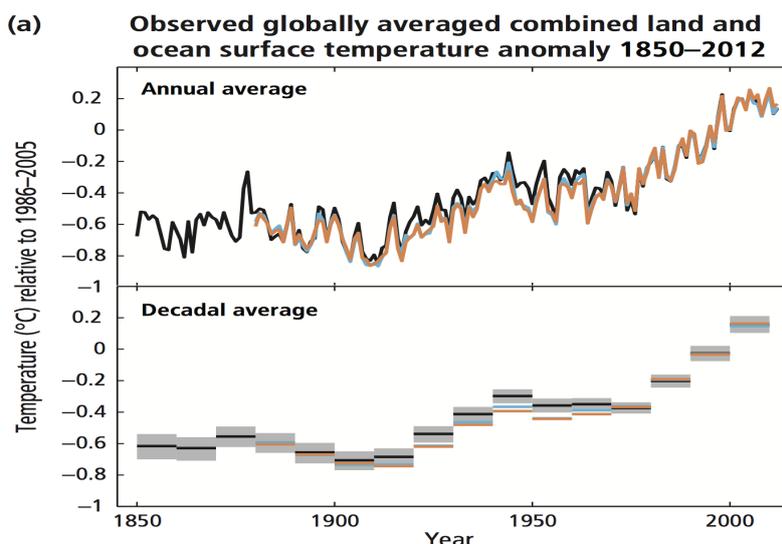


Immagine 1.1. Anomalia della temperatura media combinata delle superfici del terreno e degli oceani di tutto il globo.  
 Fonte: Rapporto di Sintesi del IV Assessment Report, IPCC, 2014, pag 41

<sup>1</sup> El Niño è un fenomeno climatico periodico che si verifica nell'Oceano Pacifico centrale nei mesi di dicembre e gennaio in media ogni cinque anni, e consiste in un anomalo riscaldamento delle acque oceaniche. Data la notevole estensione del fenomeno, esso è in grado di condizionare il clima dell'intero globo, con particolare riferimento alle aree che si affacciano sul Pacifico (Il Sole 24 Ore, 2015).

L'immagine riporta due grafici analoghi, rappresentanti la media annuale (in alto) e la media decennale (in basso). I differenti colori delle linee indicano differenti data-set, ma i risultati sono univocamente leggibili. Sull'asse delle ascisse sono indicati gli anni di riferimento della misurazione, mentre sull'asse verticale sono espresse le temperature, a partire da  $-1^{\circ}\text{C}$ . La media fa riferimento al periodo tra 1986 e 2005 ed è stata calcolata con una tendenza lineare che mostra un riscaldamento di  $0.85^{\circ}\text{C}$  ( $0.65\text{-}1.06^{\circ}\text{C}$ ) nel periodo dal 1880 al 2012.

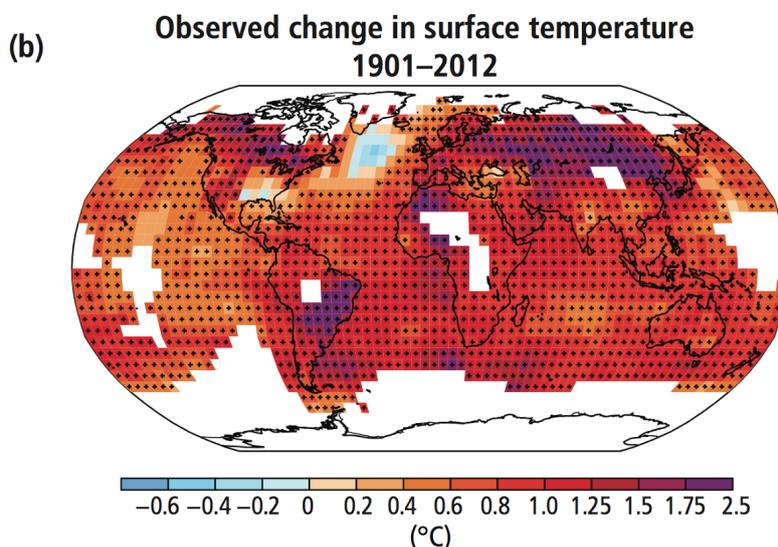


Immagine 1.2. Cambiamento osservato nella temperatura superficiale (1902-2012).  
Fonte: Rapporto di Sintesi del IV Assessment Report, IPCC, 2014, pag 41

*Cambiamenti osservati sulla temperatura di superficie* mostra la variazione della temperatura superficiale osservata tra il 1901 e il 2012. È stata ottenuta determinando la temperatura tramite la regressione lineare da un set di dati (linea arancione nell'immagine precedente). Le parti bianche sono quelle per cui i dati non sono stati reputati sufficienti per ottenere una stima di tendenza attendibile (ossia non hanno superato il 70% di record completi e superato il 20% di disponibilità dei dati nel primo e nell'ultimo 10% del periodo considerato). I riquadri a griglia che presentano un segno + presentano una tendenza significativa (ossia almeno del 10%). Vuol dire che le zone coperte da un simbolo + tendono ad un aumento del 10% della temperatura rappresentata.

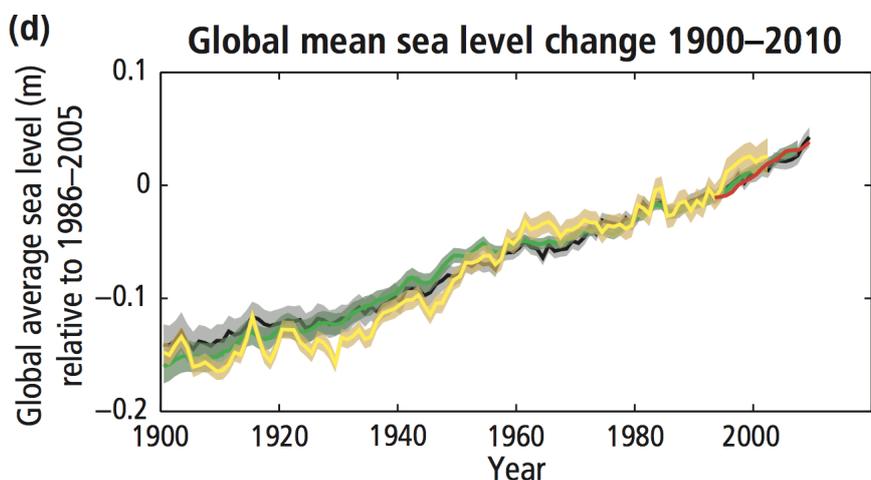


Immagine 1.3. Cambiamento del livello medio globale del mare (1900-2010).  
Fonte: Rapporto di Sintesi del IV Assessment Report, IPCC, 2014, pag 41

Mediante il grafico viene mostrato il livello medio globale del mare, relativo alla media del periodo 1986-2005. Il dato è ottenuto dalla serie di dati più lunga e con tutti i set di dati allineati per avere lo stesso valore nel 1993, il primo anno di dati altimetrici satellitari. Le linee hanno diverso colore tra loro, ad indicare diversi set di dati utilizzati e mostrano valori medi annuali. L'ombreggiatura grigia, verde e beige corrispondono al margine dei valori incerti valutati. Appare dunque evidente l'innalzamento del livello medio (circa 0,2 m). Crescendo, potrebbe ledere alcuni insediamenti costieri: Amsterdam nei Paesi Bassi, Venezia in Italia, Georgetown in Guyana, Macapa in Brasile, Miami e New Orleans negli Stati Uniti sono solo alcuni esempi delle numerose città che verrebbero significativamente danneggiate.

(e) **Observed change in annual precipitation over land  
1951–2010**

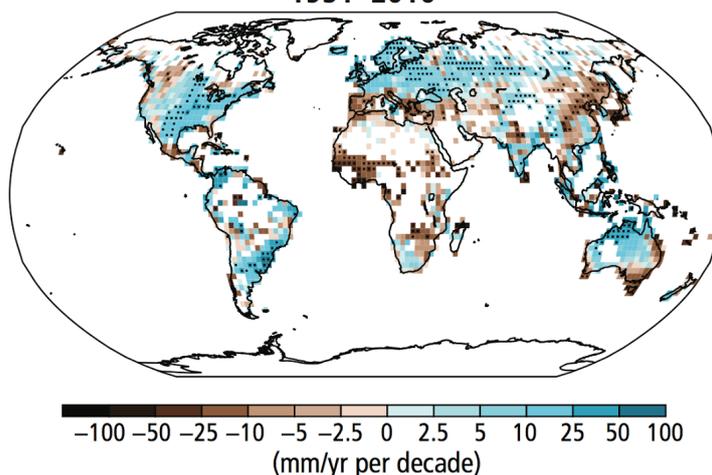


Immagine 1.4. Cambiamento osservato delle precipitazioni annuali sulla terra (1951-2010).  
Fonte: Rapporto di Sintesi del IV Assessment Report, IPCC, 2014, pag 41

La mappa che mostra come sono cambiate, in millimetri per anno, le precipitazioni, con un'analisi dell'intervallo di tempo tra il 1951 e il 2010, evidenzia una variazione non uniforme del fenomeno. In regioni come alcuni Stati subsahariani, l'Europa mediterranea, il sud dell'Australia e il Giappone (in marrone sul planisfero) le precipitazioni sono diminuite anche di un metro, nella media annuale; in zone come il sud del Brasile, il nord dell'Australia, il centro degli Stati Uniti e la penisola scandinava le precipitazioni sono significativamente aumentate, alzando anche di un metro la media annuale.

Come la superficie della terra, anche la superficie degli oceani ha rivelato un riscaldamento. Il riscaldamento degli oceani non è solo superficiale, ma è più rilevante nei 75 m più vicini al pelo libero dell'acqua: lì la temperatura è cresciuta di 0.11°C per ogni decennio tra il 1971 e il 2010. Gli esperti dell'IPCC scrivono che è certo che la parte superficiale degli oceani (0-700 m) si è scaldata nel periodo 1971-2010, e probabilmente ha iniziato a scaldarsi già prima, a partire dagli anni Settanta dell'Ottocento. È inoltre probabile che l'oceano si sia riscaldato da 700 a 2000 m dal 1957 al 2009 e da 3000 m al fondo per il periodo dal 1992 al 2005.

Con l'avvento dell'era industriale, è iniziato un processo di acidificazione degli oceani, provocato dall'assorbimento di CO<sub>2</sub>: il pH delle acque superficiali oceaniche è diminuito di 0,1 pH, corrispondente ad un aumento del 26% dell'acidità, misurata come concentrazione di ioni idrogeno (IPCC, 2014, pag 41; traduzione propria).

Inoltre, il riscaldamento delle acque ha diminuito la quantità di ossigeno in esse contenute.

*Le concentrazioni atmosferiche di anidride carbonica, metano e protossido di azoto sono aumentate fino a livelli senza precedenti negli ultimi 800.000 anni. Le concentrazioni di anidride carbonica sono aumentate del 40% rispetto all'epoca preindustriale, principalmente a causa del consumo di combustibili fossili [...]. L'oceano ha assorbito circa il 30% dell'anidride carbonica emessa a causa delle attività umane, causando l'acidificazione degli oceani* di cui sopra (IPCC, 2013, pag 11; traduzione propria).

Oltre che sulle acque degli oceani, gli effetti del cambiamento climatico si riversano anche sui ghiacciai e sul permafrost.

Le calotte glaciali della Groenlandia e dell'Antartico hanno perso massa (in particolare tra il 1992 e il 2011, subendo gli effetti del cosiddetto *buco dell'ozono*, un assottigliamento marcato dell'ozonosfera in corrispondenza del polo settentrionale) e continuano a sciogliersi, il ghiaccio marino artico si sta restringendo ed assottigliando. I ghiacciai di tutto il mondo si stanno riducendo, mentre l'estensione dell'innnevamento primaverile dell'emisfero boreale continua a diminuire. Quest'ultimo fattore, insieme all'aumento generale della temperatura, sta aumentando la temperatura del permafrost, concorrendo al suo scioglimento.

Si stima che lo scioglimento delle calotte polari contribuirà fino a 50 cm all'innalzamento globale del livello del mare durante il XXI secolo (IPCC, 2014).

In Europa i ghiacciai alpini hanno perso circa il 50% del proprio volume dalla fine del 1800, con un'evidente accelerazione negli anni Ottanta del Novecento; questo processo di scioglimento porta diversi tipi di danni poiché i ghiacciai costituiscono un'importante fonte di approvvigionamento idrico ed energetico, oltre che mezzo per il trasporto di merci (EEA, 2016).

Le immagini sottostanti aiutano a dimensionare il problema. L'evoluzione temporale della perdita di ghiaccio è visibile nell'immagine 1.5 relativa all'Antartide e nell'immagine 1.6 che raffigura la Groenlandia. La variazione è indicata in centimetri di acqua all'anno per tre diversi periodi con i colori rosso per la perdita e blu per il guadagno (IPCC, 2013, pag 346-378).

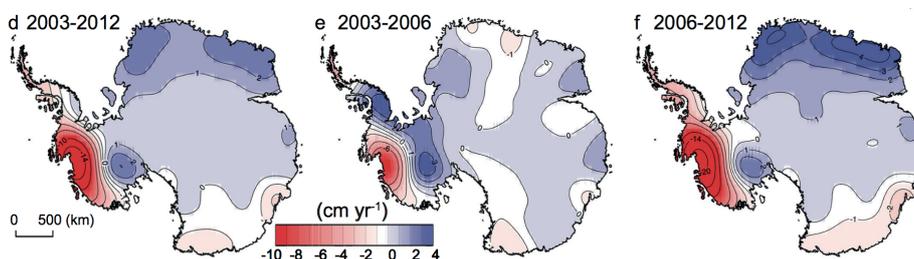


Immagine 1.5. Evoluzione della perdita di ghiaccio in Antartide.  
Fonte: Fifth Assessment Report, IPCC, 2013, pag 348

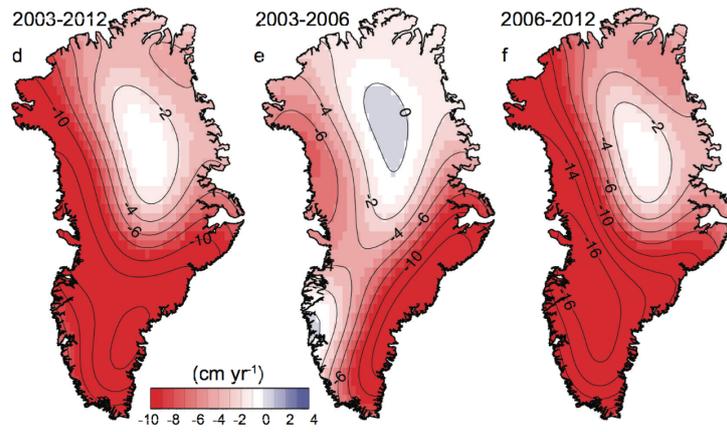


Immagine 1.6. Evoluzione della perdita di ghiaccio in Groenlandia.  
 Fonte: Fifth Assessment Report, IPCC, 2013, pag 347

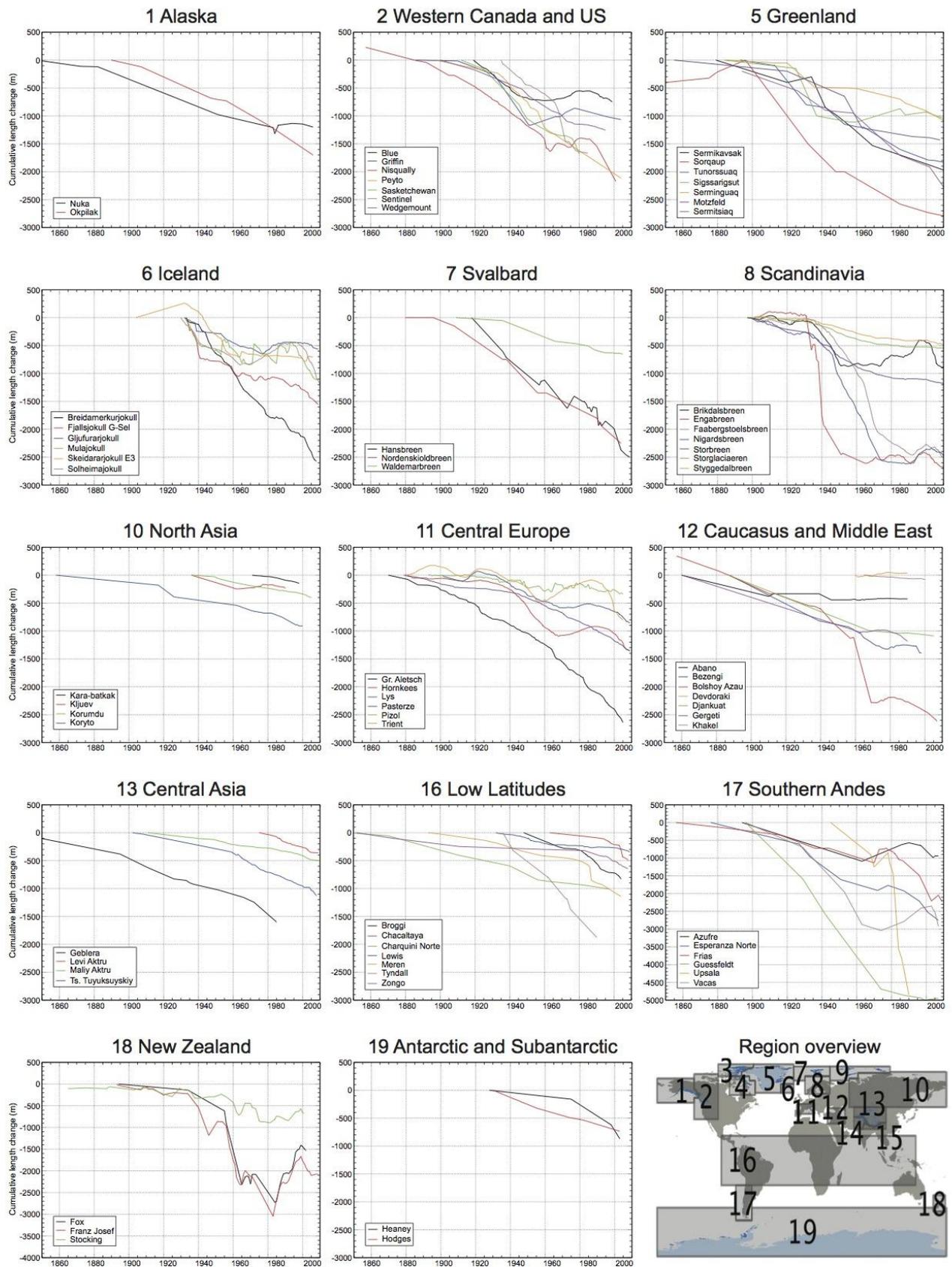


Immagine 1.7. Cambiamenti cumulativi di lunghezza dei ghiacciai.  
 Fonte: Fifth Assessment Report, IPCC, 2013, pag 339

L'immagine 1.7 mostra una selezione dei cambiamenti cumulativi di lunghezza dei ghiacciai a lungo termine, secondo i dati rilevati tramite misurazioni in situ (WGMS, 2008). I punti dati ricostruiti aggiunti a serie temporali misurate (ad esempio per la regione 5) e serie temporali aggiuntive da ricostruzioni (regioni 1, 2, 7, 10, 12, 16, 17 e 18).

### 1.1.2. Le cause

*È ormai largamente riconosciuto dalla comunità scientifica internazionale, in particolare dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), che ai ciclici mutamenti naturali dei sistemi ambientali da sempre rilevati si sia andato a sovrapporre il contributo decisivo e invasivo dell'attività antropica* (Musco, Fregolent, 2014, pag 17).

Significa che la Terra non gode di uno sviluppo lineare, ma ha sempre vissuto di cicli e periodi (più o meno duraturi nel tempo) che ne modificano la vita in superficie. Tuttavia, i cambiamenti climatici che rileviamo oggi dipendono in larga misura anche dalle azioni dell'uomo. Questa infatti, secondo F. Musco e L. Fregolent, nel loro *Manuale per la riduzione dei fenomeni di isola di calore urbano* edito dal Poligrafo nel 2014, hanno causato sia l'aumento delle emissioni climalteranti<sup>2</sup>, sia l'aumento delle temperature (che a loro volta hanno conseguenze sull'andamento delle precipitazioni e sull'innalzamento del livello dei mari) e sulla portata degli eventi estremi (che intaccano la sicurezza degli abitanti e la salute del territorio).

*Le emissioni cumulative di CO<sub>2</sub> determinano in gran parte il riscaldamento superficiale medio globale entro la fine del XXI secolo e oltre. Le proiezioni per le future emissioni di gas a effetto serra variano su un'ampia gamma, a seconda sia dello sviluppo socio-economico che delle politiche per il clima* (IPCC, 2014, pag 8; traduzione propria).

Circa metà delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dall'uomo tra il 1750 e il 2011 risale agli ultimi 40 anni. E circa il 40% delle emissioni totali di quel periodo è rimasto nell'atmosfera, mentre la parte restante è stata assorbita dagli oceani, dalla vegetazione e nel naturale ciclo del carbonio.

Le attività che contribuiscono maggiormente all'emissione di biossido di carbonio derivano da combustione di combustibili fossili, produzione di cemento, flaring<sup>3</sup> (le cui emissioni si sono triplicate a partire dagli anni Settanta), silvicoltura e agricoltura (le cui emissioni sono aumentate del 40% sempre dagli anni Settanta). È significativo il dato che ci mostra che, nel 2002, le emissioni dovute a consumo di combustibili fossili, produzione di cemento e flaring misuravano  $3,3 \pm 2,9$  GtCO<sub>2</sub>/anno<sup>4</sup>; le emissioni, prodotte nello stesso modo, rilevate nel 2011 erano  $34,8 \pm 2,9$  GtCO<sub>2</sub>/anno.

Nonostante un numero crescente di politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici, le emissioni annue di gas climalteranti sono aumentate in media di 1,0 GtCO<sub>2</sub> (2,2% sul totale) all'anno dal 2000 al 2010, rispetto a 0,4 GtCO<sub>2</sub> (1,3%) all'anno tra il 1970 e il 2000. Le emissioni

---

<sup>2</sup> La prima apparizione pubblica del termine *climalterante* appare nel libro "Ambiente Italia 1991" (a cura di Giovanna Melandri e Giulio Conte, edito da Arnoldo Mondadori Ed.), definendo le emissioni climalteranti: gas di serra la cui variazione ad opera dell'uomo può comportare alterazioni del clima.

<sup>3</sup> Il flaring è una pratica che consiste nel bruciare (senza recupero energetico) il gas naturale in eccesso estratto insieme al petrolio, perché risulterebbe altrimenti troppo costoso costruire infrastrutture adeguate per trasportarlo nei luoghi di consumo. Il gas combusto genera una fiamma sopra le torri petrolifere (Wikipedia, 20/12/2017).

<sup>4</sup> Gigatonnellate di diossido di carbonio all'anno.

antropogeniche di gas serra totali sono state le più elevate nella storia dell'umanità tra il 2000 e il 2010, raggiungendo il  $49 \pm 4,5$  GtCO<sub>2</sub>/anno nel 2010. Nemmeno la crisi economica mondiale del 2007/2008 è riuscita a ridurre davvero le emissioni, ma lo ha fatto solo temporaneamente. Questo aumento proviene presumibilmente in maniera diretta dai settori dell'energia (47%), dell'industria (30%), dei trasporti (11%) e dell'edilizia (3%). Tenendo conto delle emissioni indirette, aumenterebbero i contributi di edilizia e settori industriali (IPCC, 2014, pag 45-47).

Il grafico sottostante mostra l'impennata delle emissioni annuali di diossido di carbonio dovute alle attività umane.

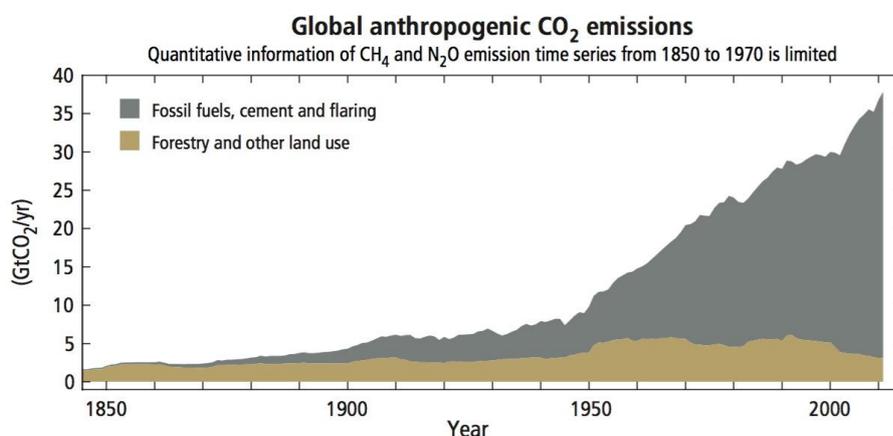


Immagine 1.9. Emissioni globali di diossido di carbonio dovute alle attività umane.  
Fonte: Rapporto di Sintesi del IV Assessment Report, IPCC, 2014, pag 45

Il problema è dato dal fatto che le emissioni di gas serra non paiono destinate a diminuire: se la crescita di popolazione non ha determinato grossi cambiamenti da questo punto di vista, la crescita economica invece ha influito con una brusca crescita di emissioni.

Insomma, *l'influenza umana è stata rilevata nel riscaldamento dell'atmosfera e dell'oceano, nei cambiamenti del ciclo globale dell'acqua, nelle riduzioni di neve e ghiaccio e nell'innalzamento globale del livello medio del mare; ed è estremamente probabile che sia stata la causa dominante del riscaldamento osservato dalla metà del XX secolo. Negli ultimi decenni, i cambiamenti climatici hanno causato impatti sui sistemi naturali e umani, in tutti i continenti e in tutti gli oceani* (IPCC, 2014, pag 47; traduzione propria)

### 1.1.3. Gli impatti

Quando si parla di *impatti* del cambiamento climatico si tratta delle conseguenze che i cambiamenti climatici hanno o avranno sui sistemi naturali e antropici.

Tutto il Pianeta sta riscontrando evidenti segni del cambiamento climatico. Si tratta di cambiamenti sia al sistema fisico sia al processo biologico (Spatial Planning and Climate Change, 2009, pg 3-4). Il primo riguarda le conseguenze a fenomeni terrestri quali: il trasporto del calore attraverso il globo nelle correnti oceaniche, la maggior frequenza e violenza delle tempeste, lo scioglimento dei ghiacciai. La componente biologica invece vede coinvolti aspetti come l'inizio precoce della primavera, le migrazioni e la deposizione delle uova dei volatili, lo spostamento delle varietà di piante e animali verso il polo e ad altitudini maggiori.

Secondo il Rapporto di Sintesi dell'IPCC del 2014, a livello globale, negli ultimi decenni l'impatto del cambiamento climatico è stato più evidente che mai e hanno palesato la sensibilità dei sistemi naturali e dei sistemi umani al fenomeno, indipendentemente dalle cause che lo attivano.

*L'evidenza degli impatti dei cambiamenti climatici osservati è più forte e determinante per i sistemi naturali. In molte regioni, la variazione delle precipitazioni o lo scioglimento di neve e ghiaccio stanno alterando i sistemi idrologici e stanno influenzando le risorse idriche in termini di quantità e qualità. Molte specie terrestri, sia di acqua dolce che marine, hanno spostato le loro gamme geografiche, le attività stagionali, i modelli di migrazione, la varietà di specie e le interazioni tra le stesse in risposta ai cambiamenti climatici in atto. Anche alcuni impatti sui sistemi umani sono stati attribuiti al cambiamento climatico, con un contributo più o meno influente del cambiamento climatico distinguibile da altri fattori. La valutazione di numerosi studi che coprono una vasta gamma di regioni e colture mostra che gli impatti negativi dei cambiamenti climatici sui raccolti sono stati più comuni degli impatti positivi. Alcune conseguenze che derivano dall'acidificazione dell'oceano sugli organismi marini sono stati attribuiti all'influenza umana (IPCC, 2014, pag 6; traduzione propria).*

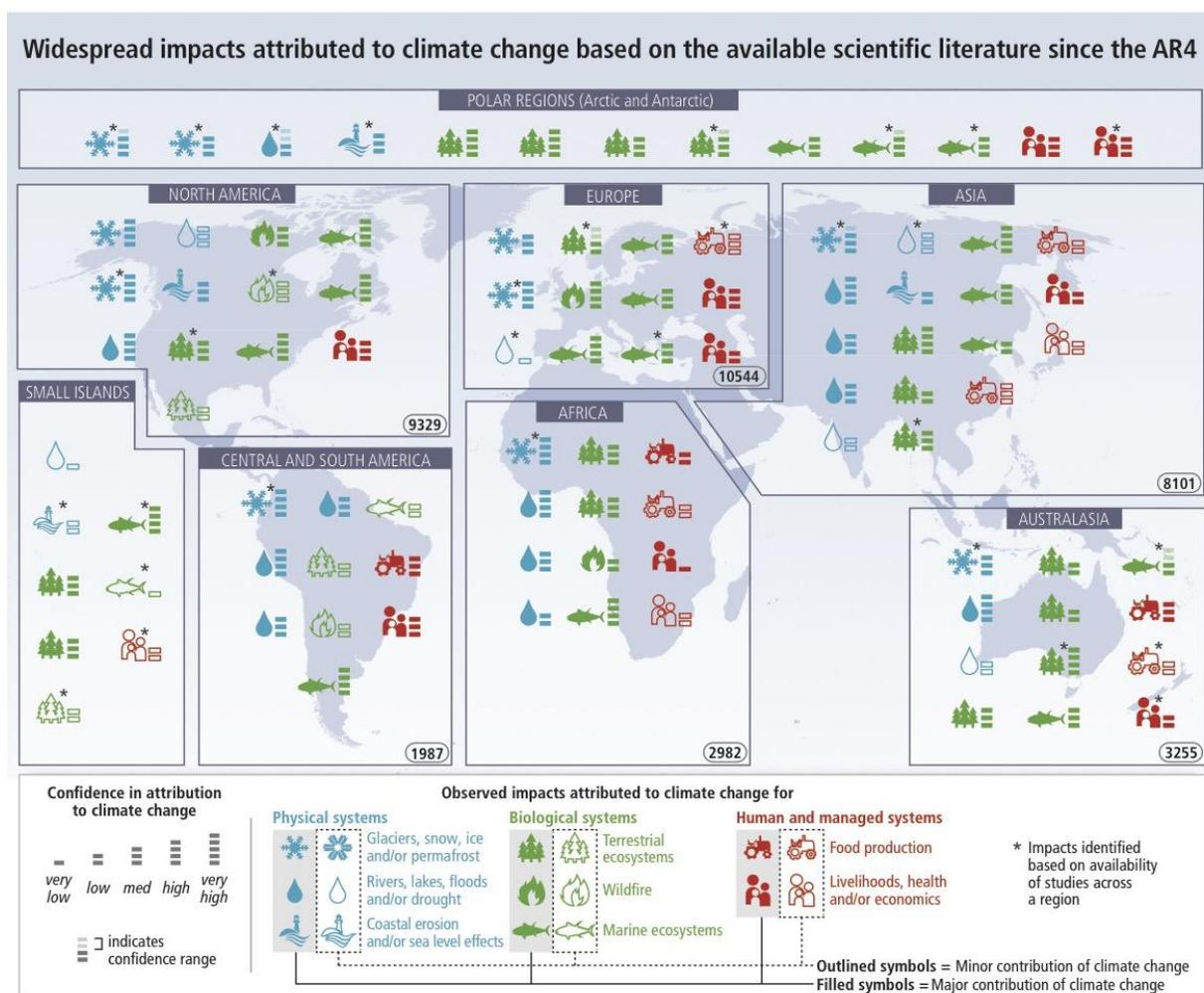


Immagine 1.10. Impatti attribuiti ai cambiamenti climatici, sulla base della letteratura scientifica fino alla stesura dell'AR4. Fonte: Rapporto di Sintesi del IV Assessment Report, IPCC, 2014, pag 7

Lo schema mostra la *Diffusione degli impatti attribuiti al cambiamento climatico, basata sulla letteratura disponibile fino alla stesura dell'IPCC Fourth Assessment Report (IPCC, 2014, pag 7).*

Secondo la letteratura scientifica disponibile prima del 2012 (data di pubblicazione dell'IPCC Fourth Assessment Report), gli impatti attribuiti al cambiamento climatico sono più numerosi negli ultimi decenni.

Leggiamo tre diverse tipologie di impatti:

- sul sistema fisico
  - alterano le condizioni di ghiacciai e permafrost, influiscono sui fenomeni nevosi e glaciali
  - alterano le condizioni di fiumi e laghi, provocano inondazioni e siccità
  - provocano erosione costiera e subiscono gli effetti dell'innalzamento del livello del mare
- sul sistema biologico
  - hanno conseguenze sull'ecosistema terrestre
  - influiscono sugli incendi
  - hanno conseguenze sull'ecosistema marino
- sui sistemi umani e gestiti (dall'uomo)
  - influiscono sulla produzione di cibo
  - influiscono su reddito, occupazione, salute e/o economia

Visivamente, i simboli legati a ciascuna categoria attribuibile agli impatti indicano un minore contributo del cambiamento climatico se ne è disegnato solo il contorno, mentre un disegno pieno e colorato indica un contributo rilevante del cambiamento climatico. Le barrette orizzontali a fianco dei simboli indicano invece la certezza del fatto che gli impatti su quelle categorie siano attribuibili al cambiamento climatico: l'altezza delle colonnine verticali in cui sono disposte simboleggia un maggiore o un minore livello di certezza, per cui una colonnina alta significa una sicura influenza del cambiamento climatico. In caso di asterisco siamo di fronte ad impatti identificati in base alla disponibilità di studi in una determinata regione.

I numeri in grassetto negli ovali indicano quanti documenti, pubblicati tra il 2001 e il 2010, fanno riferimento al cambiamento climatico in quella specifica regione; si considerano le pubblicazioni che menzionano il nome del singolo Stato, all'interno della regione, contenuto nel titolo, nell'abstract o tra le parole chiave. Questi numeri forniscono una misura complessiva della letteratura scientifica disponibile sui cambiamenti climatici tra le regioni; non indicano il numero di pubblicazioni a sostegno dell'attribuzione degli impatti dei cambiamenti climatici in ciascuna regione. La loro distribuzione è sintomatica rispetto alla rilevanza che l'argomento può in ciascun area, nonché della percezione che gli abitanti e i decision makers possono avere del cambiamento climatico: mentre in Europa contiamo circa diecimila pubblicazioni, ad esempio, in Sud America arrivano a malapena a duemila.

Notiamo dunque che tutto il globo è interessato da un'influenza rilevante dei mutamenti climatici sui sistemi idrici (indicati dal simbolo a forma di goccia), ad eccezione del continente europeo. Questo non significa che in Europa non siano presenti eventi alluvionali o siccitosi, tant'è vero che la letteratura scientifica ed anche i documenti di pianificazione spaziale più recenti possono smentirlo; ma, come indica l'asterisco nello schema, evidentemente non erano ancora stati condotti studi sul tema, probabilmente a causa di una passata manifestazione di questo tipo di eventi più flebile rispetto alle altre regioni del mondo. Univoca invece è l'influenza del cambiamento climatico sull'organizzazione delle vite umane (ad eccezione delle piccole isole oceaniche, e con minor peso nel continente africano) e, senza singolarità, sull'ecosistema marino, mentre quello terrestre si presenta poco influenzato dal cambiamento climatico in Sud America e fortemente influenzato nelle regioni polari, australi e asiatiche.

Secondo lo schema, dunque, in Europa le categorie che maggiormente risentono del cambiamento climatico sono: i ghiacciai, la neve e il permafrost, la salute e l'economia umane, gli ecosistemi marini e gli incendi. Paiono meno influenzate la produzione di cibo e gli eventi legati all'acqua dolce allo stato liquido (fiumi, laghi, inondazioni e siccità). Gli ecosistemi terrestri denotano

una necessità di approfondimento scientifico per il giudizio e vengono simboleggiati come categoria parzialmente influenzata dal cambiamento climatico.

Tornando al livello generale, una conseguenza evidente dei cambiamenti climatici è l'aumento degli eventi estremi, osservato a partire dagli anni Cinquanta del secolo scorso ed è oggi sempre più evidente.

*Alcuni di questi cambiamenti sono stati collegati a influenze umane, tra cui una diminuzione degli estremi della temperatura fredda, un aumento degli estremi termici caldi, un aumento dei livelli estremi dei mari e un aumento del numero di eventi di precipitazioni pesanti in un certo numero di regioni (IPCC, 2014, pag 51-53).*

Come affermano gli esperti dell'IPCC e dell'EEA, i fenomeni disastrosi, tra cui anche quelli legati alla temperatura dell'atmosfera, cresceranno in frequenza e intensità (IPCC, 2012; EEA, 2017). Ad esempio, risultano più numerose le regioni terrestri (ossia escludendo gli oceani) che hanno visto aumentare il numero di episodi piovosi intensi, rispetto a quelle che hanno percepito una diminuzione degli stessi eventi.

Infine, si può affermare con discreta certezza che il riscaldamento osservato fino ad ora ha provocato un aumento della mortalità umana correlata al calore e una diminuzione della mortalità umana correlata al freddo in alcune regioni (IPCC, 2014, pag 53).

Affermano gli esperti dell'IPCC che per il futuro, riguardo all'estremizzazione dei fenomeni legati alla temperatura, a fronte dei fenomeni analizzati fino ad ora, alcuni eventi si presenteranno con una normale probabilità ed alcuni si presenteranno con una probabilità elevata.

È probabile che:

- la frequenza delle ondate di calore sia aumentata in ampie parti dell'Europa, dell'Asia e dell'Australia;
- l'influenza umana abbia più che raddoppiato la probabilità di occorrenza di ondate di calore in alcune località.

È molto probabile che:

- il numero di giorni e notti fredde sia diminuito e che il numero di giorni e notti caldi sia aumentato su scala globale;
- l'influenza umana abbia contribuito ai cambiamenti di scala globale osservati nella frequenza e nell'intensità degli estremi di temperatura giornalieri dalla metà del 20° secolo.
- Non è possibile affermare con certezza che le cause di tutti questi fenomeni siano legate all'attività umana. Sicuro è che questa ha influito e continua ad influire sul sistema.

#### 1.1.4. La differenziazione geografica

Sebbene il cambiamento climatico interessi tutto il Pianeta, le sue conseguenze e manifestazioni non sono uniformi su tutte le regioni. Non si possono definire delle regioni che mostrino delle omogeneità al proprio interno a livello di impatti subiti, rischi presenti o altro: a seconda del fenomeno in questione, il territorio e chi lo abita (anche nel caso di oceani o ghiacciai) rispondono in modo diverso al cambiamento climatico.

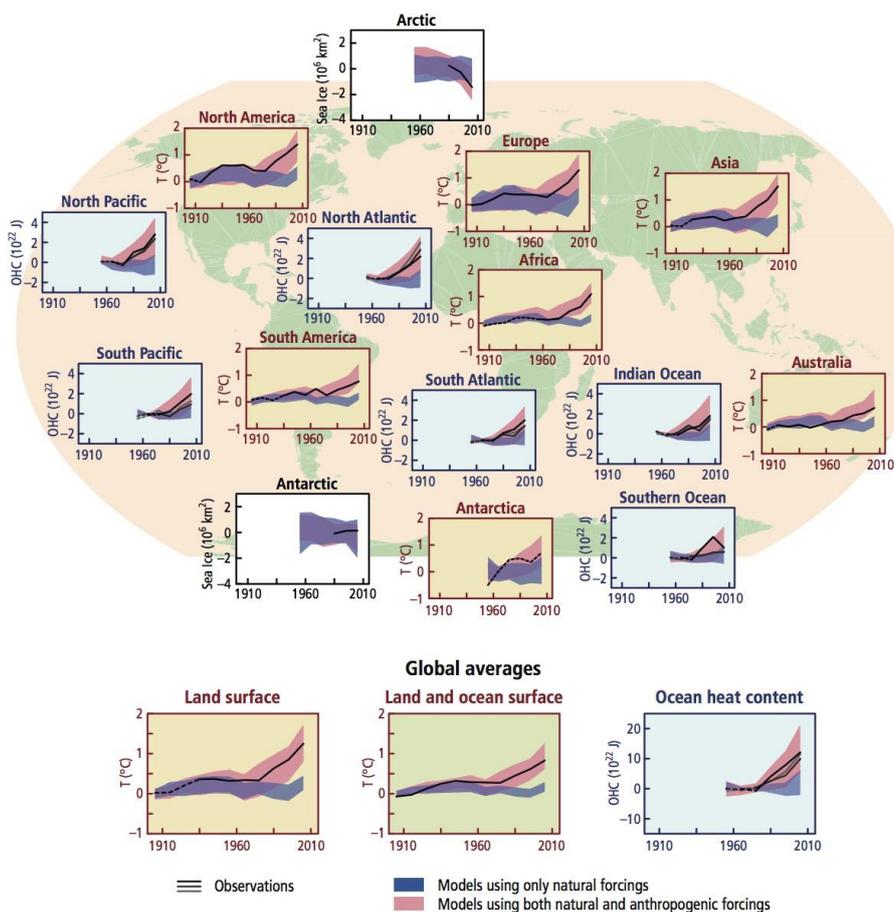


Immagine 1.11. Confronto dei cambiamenti delle temperature superficiali.  
 Fonte: Rapporto di Sintesi del IV Assessment Report, IPCC, 2014, pag 49

Si osservi ad esempio il planisfero dell'immagine 1.11, il quale confronta i cambiamenti, osservati e simulati, delle temperature superficiali continentali a terra (i pannelli gialli), il contenuto di calore nelle acque superficiali dei principali bacini oceanici (i pannelli azzurri) e nei ghiacciai marini (i pannelli bianchi). I grafici sono composti da linee che uniscono i centri delle medie decennali. In viola è rappresentato il cambiamento simulato tenendo conto solo delle forze della natura, in rosa quello misurato tenendo conto anche dell'intervento umano. Sicuramente si nota un aumento generale delle temperature (come mostrano anche i tre grafici che riassumono la globalità dell'analisi), ma vediamo che ogni zona ha goduto di un andamento della temperatura proprio; ad esempio l'oceano meridionale (*Southern Ocean*) o l'Artico presentano delle osservazioni di temperature in calo, così come le linee di osservazione della temperatura della regione antartica oscillano in maniera differente da quelle dell'Australia, o da quelle del Nord America.

Nel capitolo 1.1.1 è riportato uno schema planisferico (immagine 1.4) rappresentante i cambiamenti osservati nelle precipitazioni annuali sull'ambiente terreno. Indica la diversa distribuzione del fenomeno della variazione della media annuale di quantità di pioggia caduta. Le differenze tra zone sono evidenti e importanti: alcune aree subiscono una diminuzione delle precipitazioni, altre un aumento significativo.

Oltre che per questi aspetti, sono distinguibili regioni diverse anche per motivi socio-economici: *gli impatti dei cambiamenti climatici non sono equamente distribuiti: i Paesi e le persone più povere soffriranno prima e di più* (Stern, 2006, pag VII; traduzione propria). Infatti, il cambiamento climatico è una grave minaccia per il mondo in via di sviluppo e non contribuisce affatto alla riduzione della

povertà, intesa nelle sue molteplici aspetti. Questo succede perché, a fronte di un riscaldamento globale, i Paesi in via di sviluppo sono geograficamente svantaggiati poiché si tratta di regioni già caratteristicamente calde e con precipitazioni notevolmente variabili (si pensi ai periodi monsonici del sudest asiatico). Inoltre l'agricoltura è parte significativa della base di sostentamento di queste regioni, ed è uno dei settori a rischio. I redditi bassi, infine, rendono più difficile la messa in opera di misure di adattamento.

Il report *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016* pubblicato dall'EEA, riporta uno schema che divide l'Europa in regioni biogeografiche, per ciascuna delle quali descrive gli importanti cambiamenti climatici osservati e previsti e impatti.

**Map ES.1 Key observed and projected climate change and impacts for the main biogeographical regions in Europe**

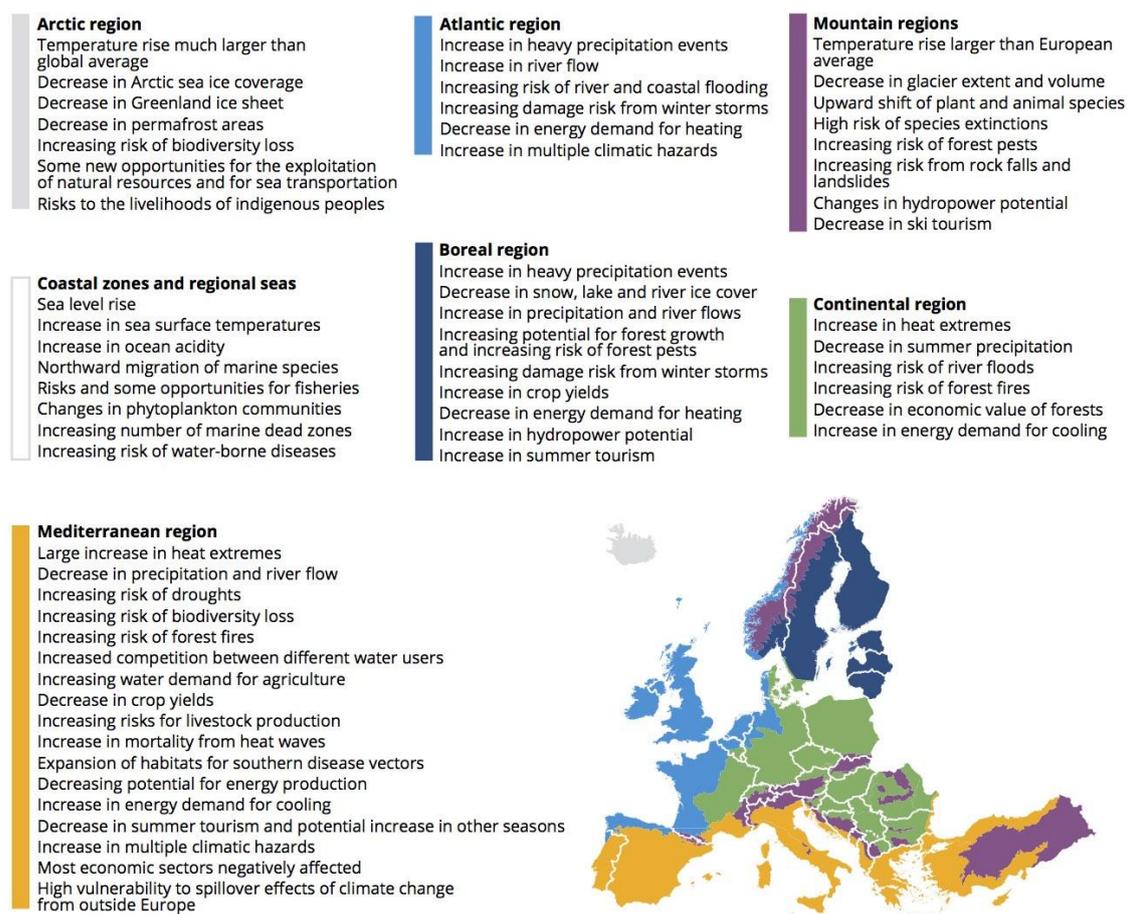


Immagine 1.12. Importanti cambiamenti climatici (osservati e previsti) e impatti per le regioni biogeografiche dell'Europa.  
Fonte: *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016*, IPCC, 2014, pag 25

Le regioni biogeografiche sono così divise:

- regione boreale, nel nord Europa
- regione atlantica, nell'Europa occidentale del nord, affacciata sull'oceano
- regione continentale, nel centro ed est Europa
- regione mediterranea, nell'Europa meridionale
- regioni ultraperiferiche dell'Unione Europea e Paesi e territori d'oltremare
- regioni montane

Ognuna di queste è colpita da minacce specifiche o in comune con altre zone. Ad esempio, i territori affacciati sul Mar Mediterraneo rischiano una diminuzione del raccolto agricolo, così come la

regione boreale; ma, mentre la prima rischia un aumento della mortalità legata alle ondate di calore, la seconda vede aumentare il turismo estivo sul suo territorio. La regione mediterranea ha inoltre in comune con la regione continentale, sempre per citare un esempio, un aumento della domanda di energia per il raffreddamento, oppure subisce dei cambiamenti nell'approvvigionamento di energia così come le regioni montane, ma non risente come nessun'altra regione di un'elevata vulnerabilità agli effetti di ricaduta dei cambiamenti climatici dall'esterno dell'Europa.

Allo stesso tempo, gli impatti sulle regioni montane sono più legati alla biodiversità, mentre le regioni atlantiche si trovano ad affrontare problemi relativi alla gestione di eventi meteorologici che coinvolgono acque meteoriche o fluviali, e le zone costiere, chiaramente, hanno a che fare con i rischi legati al mare.

All'interno dello stesso documento si divide il territorio europeo utilizzando anche un altro criterio, distinguendo zone costiere e regioni di mare da città e aree urbanizzate.

Il pericolo principale per le zone costiere sono le inondazioni, il cui rischio è crescente, ed un possibile aumento delle mareggiate. L'eutrofizzazione<sup>5</sup> e l'acidificazione delle acque rappresentano un pericolo per la pesca costiera. L'aumento delle temperature superficiali marine può anche rappresentare un rischio per la salute umana nel momento in cui si verificano le condizioni per la trasmissione di malattie (come ad esempio la vibriosi).

Nelle città e nelle aree urbanizzate vivono circa tre quarti della popolazione europea ed è concentrato un gran numero di attività indispensabili alla popolazione di tutto il continente. Queste zone hanno un diverso set di minacce da affrontare:

*Avere un'alta percentuale di anziani rende le città sensibili alle ondate di calore e ad altri pericoli climatici. L'effetto isola di calore urbano esaspera gli effetti delle ondate di calore e sta interessando sempre più anche le città dell'Europa centrale e nordoccidentale. L'elevata impermeabilità del suolo e l'espansione incontrollata della città in combinazione con eventi di precipitazione più estremi e l'innalzamento del livello del mare aumentano il rischio di inondazioni. Molte città hanno continuato a diffondersi notevolmente in aree potenzialmente soggette a inondazioni, aumentando così la loro esposizione alle inondazioni. Lo sprawl urbano con abitazioni a bassa densità in aree precedentemente selvagge ha aumentato il rischio di incendi boschivi in molte aree residenziali negli ultimi decenni, in particolare nelle città dell'Europa meridionale (EEA, 2016, pag 25-26; traduzione propria).*

Tutti i tipi di regione sopracitati non hanno, chiaramente, dei confini ben definiti, ma anzi, spesso si sovrappongono.

### 1.1.5. Il concetto di rischio

---

<sup>5</sup> L'eutrofizzazione è un fenomeno di arricchimento di sostanze nutritive di laghi, di stagni e, in genere, di corpi idrici a debole ricambio; è dovuto al dilavamento dei fertilizzanti usati nella coltivazione delle terre circostanti o all'inquinamento organico prodotto dalle attività umane o a prodotti di rifiuto industriali.

Una definizione importante ai fini dello studio del cambiamento climatico è quella di rischio. È utile a questo scopo il Fifth Assessment Report dell'IPCC. Il rischio può essere definito **il potenziale per le conseguenze quando è in gioco qualcosa di valore e il risultato è incerto, riconoscendo la diversità dei valori** (IPCC, 2014). Ne sono esposti, a causa del cambiamento climatico, le società, i settori economici, gli ecosistemi e le persone stesse. Il rischio è frutto dell'*interazione tra il pericolo (innescato da un evento o una tendenza correlata al cambiamento climatico), la vulnerabilità (susceptibilità al danno) e l'esposizione (persone, beni o ecosistemi a rischio)* (IPCC, 2014). Il pericolo rappresenta la probabilità che un evento dannoso, con una certa intensità, si verifichi su una certa area in un determinato periodo di tempo; possono essere costituiti sia da processi lenti, come l'innalzamento del livello del mare (che può svilupparsi in più di un secolo), sia da eventi brevi o puntuali, che però possono avere effetti devastanti (si pensi a delle tempeste o degli uragani). La vulnerabilità rappresenta la percentuale di perdita in caso di danno, mentre l'esposizione, o entità, indica il valore dei beni o delle persone a rischio.

In particolare il rischio (R, *risk*) è il prodotto tra pericolo (H, *hazard*), entità (*entity*) e vulnerabilità (*vulnerability*).

$$R = H \times E \times V$$

Questo ci permette di cogliere che un alto rischio deriva non solo da un'alta probabilità che si verifichi un evento dannoso, ma anche da eventi con bassa probabilità di verificarsi, ma con conseguenze molto gravi. **Ad esempio, è improbabile che il livello medio globale del mare aumenti di oltre un metro in questo secolo, ma la conseguenza di un aumento maggiore potrebbe essere così grave che questa possibilità diventa una parte significativa della valutazione del rischio** (IPCC, 2014, pag 36; traduzione propria).

Il cambiamento climatico ha provocato (e provoca) rischi naturali come ondate di calore, inondazioni, forti precipitazioni, tempeste di vento e uragani, frane, siccità, valanghe, grandine e mareggiate che sono state ritenute degne di un'analisi approfondita al fine della ricerca per la riduzione del rischio poiché hanno dimostrato fino ad ora una regolarità e un'intensità tale da danneggiare significativamente l'economia e da provocare importanti perdite di vite umane. Questi fenomeni sono destinati a crescere in frequenza e intensità, pertanto anche i danni e le perdite economiche aumenteranno. La loro distribuzione sul territorio europeo non è omogenea: il sud del continente sarà colpito più duramente, ad esempio, per quanto riguarda alluvioni e ondate di calore (IPCC, 2012; EEA, 2017). Si ricorda che fenomeni come quelli sopra descritti sono fenomeni naturali, così come lo è la variabilità climatica. Ma sono diventati più pericolosi a causa delle *interferenze antropogeniche* citate dall'UNFCCC, attive sia sul sistema climatico che sul territorio antropizzato, che ne hanno aumentato portata e frequenza, aggravandone gli effetti.

L'immagine sottostante, *Regional key risks and potential for risk reduction*, è lo schema dell'IPCC analogo a quello mostrato nell'immagine 1.3, relativo agli impatti del cambiamento climatico. Qui sono rappresentati i principali rischi per le diverse regioni mondiali e il potenziale per la riduzione del rischio stesso. Per ogni tipo di rischio si leggono dei grafici che indicano il livello di rischio rispetto al presente, ad un futuro a breve termine (proiettato verso il 2030-2040) e ad un futuro a lungo termine (2080-2100), quest'ultimo secondo una prospettiva di innalzamento della temperatura terrestre di 2°C e poi di 4°C. Il livello di rischio si legge a seconda della lunghezza delle barre arancioni rappresentanti i quattro diversi scenari: il lato sinistro dei riquadri grigi indicano il minor rischio possibile (ossia con una barretta corta), verso il lato destro il rischio cresce. Questo considerando il livello di adattamento corrente per ciascuna regione. La parte striata delle barre arancioni rappresenta il potenziale

addizionale di adattamento per ridurre il rischio: idealmente, se la togliessimo, leggeremmo il livello di rischio corrispondente ad un adattamento davvero efficiente. Ogni grafico è accompagnato dagli stessi simboli che troviamo in figura 1.3, relativi al sistema fisico, a quello biologico e a quello dell'organizzazione e della salute umana.

Il colpo d'occhio restituisce due riflessioni importanti.

Il potenziale addizionale di adattamento per ridurre il rischio costituisce una parte significativa nella determinazione del livello di rischio: per alcune tipologie di eventi di più, per altre di meno, ma in tutte le regioni mondiali un adattamento più efficace porterebbe grandi differenze. Si guardi ad esempio, in Europa, l'aumento di danni per le inondazioni fluviali e costiere: il potenziale addizionale costituisce più del 50% del dato: con delle politiche di adattamento migliori il rischio si ridurrebbe enormemente.

La seconda riflessione riguarda sempre il potenziale di adattamento: per quanto lo eliminassimo (efficientando quindi l'adattamento), il rischio non si annullerebbe mai del tutto, per nessuna regione, per nessun tipo di rischio. Questo è emblematico dell'influenza a lungo termine delle azioni umane: gran parte degli aspetti del cambiamento climatico che stiamo vivendo oggi è la scia dei comportamenti umani passati, e pertanto non è eliminabile.

In Europa i principali rischi sono rappresentati dall'aumento di danni per le inondazioni fluviali e costiere, come riportato sopra, l'aumento di una minor quantità di acqua disponibile, l'aumento di danni da eventi di caldo estremo e incendi. Questi ultimi due casi presentano un rischio medio/elevato, che diventerebbe medio se le misure di adattamento fossero efficaci.

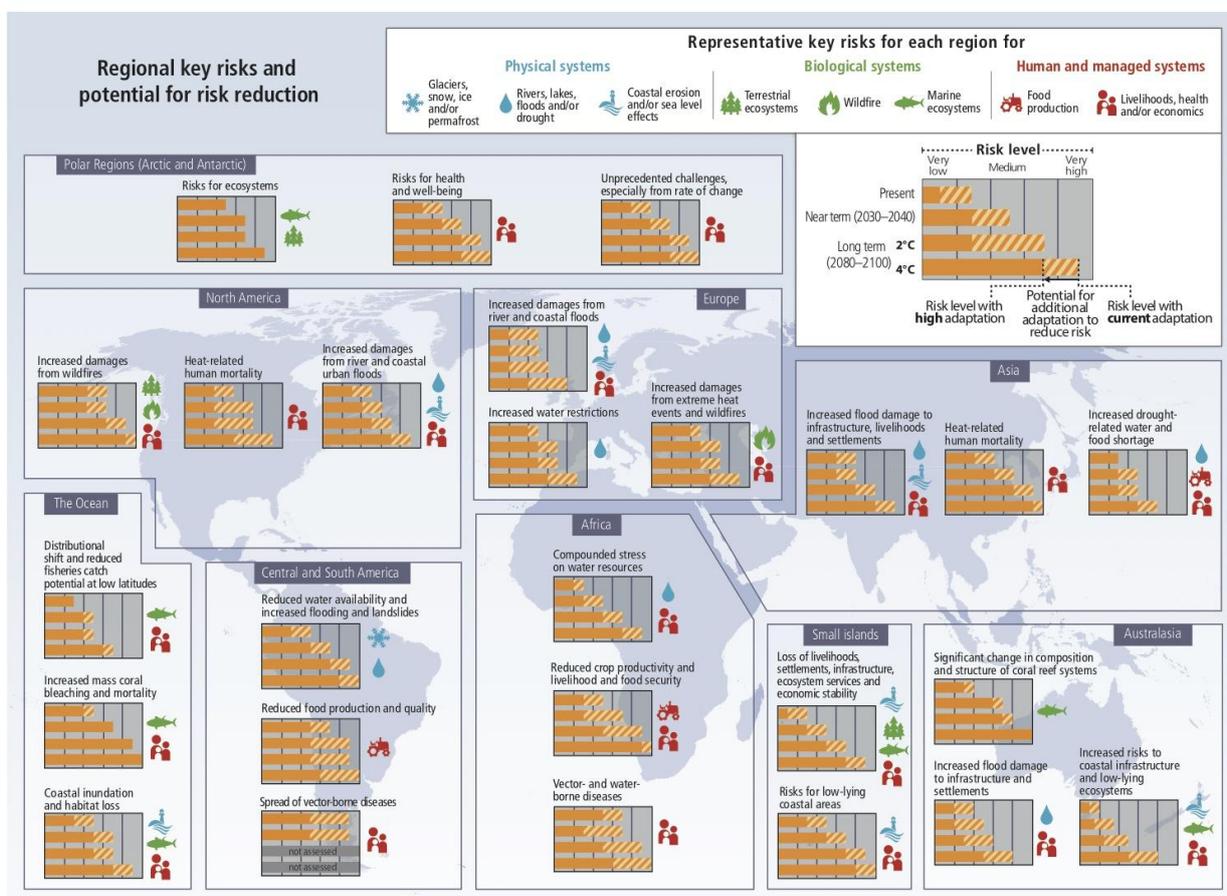


Immagine 1.13. Principali rischi a livello regionale e potenziali misure per la riduzione del rischio.

Fonte: Rapporto di Sintesi del IV Assessment Report, IPCC, 2014, pag 14.

## 1.2. Gli approcci al cambiamento climatico: teorie e definizioni

### 1.2.1. Mitigazione e Adattamento

Mitigazione ed adattamento costituiscono due dei principali approcci per fare fronte al cambiamento climatico. Sono complementari ed interrelati. Sono due termini fondamentali, che necessitano di una chiara definizione.

La **mitigazione** è un *intervento antropico atto a ridurre le fonti o aumentare la diminuzione dei gas serra* (IPCC, 2013, pag 1458; traduzione propria). La sua storia inizia nel 1997 con il Protocollo di Kyoto, che vincola a livello legale i Paesi sottoscrittori (tra cui quelli dell'Unione Europea) a diminuire le emissioni di gas serra al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione per il primo periodo di impegno (2008-2012). Il secondo periodo di validità delle firme del trattato, rinnovate, corre attualmente dal 2013 al 2020.

Il vertice sul clima di Copenaghen del 2009, ossia la *Conferenza delle Parti* dell'Organizzazione delle Nazioni Unite, si è concluso con la ratifica di un accordo non vincolante, rappresentando così un insuccesso nella lotta al cambiamento climatico. L'anno successivo invece i *Cancun Agreements* dell'UNFCCC 2010 sanciscono l'impegno della comunità internazionale per ridurre le emissioni di gas serra al fine di prevenire l'aumento della temperatura globale oltre i 2°C rispetto ai livelli pre-industriali.

Cinque anni dopo durante la Conferenza delle Parti COP21 di Parigi, 195 Stati del mondo (inizialmente erano 154, fino ad arrivare a 195) firmano il primo accordo al mondo sul clima vincolante per legge. Il trattato è stato adottato da 170 Paesi ed è entrato in vigore il 4/11/2016 (l'accordo prevedeva che entrasse in vigore entro il 2020, a seconda del processo di ratificazione). L'Accordo sul Clima di Parigi si pone come anello di giunzione tra le politiche adottate dagli Stati (singoli o in organizzazioni) e i punti concordati in quell'occasione dalle nazioni partecipanti:

- obiettivo a lungo termine del mantenimento dell'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali;
- mantenere l'obiettivo di 1.5°C come limite di aumento rispetto ai livelli preindustriali, in quanto ciò ridurrebbe in modo significativo i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici;
- riconoscere la riduzione di gas serra come un'urgenza, accettando che le tempistiche di raggiungimento dell'obiettivo saranno diverse per Paesi in via di sviluppo rispetto agli altri Stati;
- attivarsi rapidamente per la riduzione delle emissioni, sfruttando le innovazioni scientifiche e tecnologiche disponibili al momento.

(EEA, 2017a, pag 50-51)

In un paragrafo intitolato *Decisioni politiche non marginali (Non-marginal policy decisions)* della Stern Review, viene affermato che **esiste il serio rischio che, senza interventi per prevenire il cambiamento climatico, i suoi impatti siano largamente percepibili nell'economia globale, molto più che per la maggior parte degli altri problemi ambientali** (Stern, 2006, pag 34; traduzione propria). Sarà infatti l'economia globale a risentire maggiormente degli effetti del cambiamento climatico, sia dal punto di vista finanziario, sia sociale.

La *Stern Review on the Economics of Climate Change* (comunemente abbreviato in *Stern Review*) è un report voluto dal Governo britannico, commissionato dall'allora Ministro dell'Economia Gordon Brown a Nicholas Stern. Lord Nicholas Stern of Brentford è presidente dell'*Istituto di Ricerca sul Cambiamento Climatico e l'ambiente di Grantham* alla London School of Economics, presidente del Centro per Economia e Politiche per il Cambiamento Climatico presso la London School of

Economics e la Leeds University; è un economista che vanta numerosissime pubblicazioni sul tema dello sviluppo, fin dagli anni Settanta, e, tra gli altri ruoli, ha ricoperto la carica di capo economista presso la Banca Mondiale. Pubblicata nel 2006, la Stern Review indaga gli effetti del riscaldamento globale sull'economia mondiale, analizzando anche *il costo della stabilizzazione dei gas serra nell'atmosfera*, oltre alle sfide politiche legate alla creazione di un'economia a basse emissioni di carbonio e alla gestione dell'adattamento al cambiamento climatico. Avverte che il cambiamento climatico ridurrà il PIL globale del 20% entro la fine del secolo e che abbiamo già iniziato a pagare per evitare questo rischio, investendovi l'1% del PIL globale stesso (The Guardian). Stern specifica che il suo Rapporto ha sottostimato la velocità e la scala di alcuni grandi impatti del clima, sottolineando, come verrà ricordato, l'urgenza dell'azione.

*Le perdite dirette e assicurate dai disastri legati alle condizioni meteorologiche sono aumentate notevolmente negli ultimi decenni, sia a livello globale che regionale. L'aumento dell'esposizione di persone e beni economici è stata la principale causa di aumenti a lungo termine delle perdite economiche causate da disastri climatici e climatici* (IPCC, 2013, pag 234; traduzione propria). Se è vero che, come dimostra Stern, il costo dei danni causati dagli eventi disastrosi sta aumentando, e di conseguenza quello delle coperture assicurative correlate, è altresì vero che aumentando l'esposizione ai rischi di danno causati dal cambiamento climatico, questo costo non può fare che crescere.

Inoltre nella Stern Review si legge che *senza una prima e forte mitigazione, i costi dell'adattamento aumentano drasticamente* (Stern, 2006 pag XXVII; traduzione propria).

*Le prove dimostrano che ignorare i cambiamenti climatici finirà per danneggiare la crescita economica. Le nostre azioni nei prossimi decenni potrebbero creare rischi di gravi perturbazioni dell'attività economica e sociale, più avanti in questo secolo e nel prossimo, su una scala simile a quelle associate alle grandi guerre e alla depressione economica della prima metà del XX secolo. E sarà difficile o impossibile invertire questi cambiamenti. Affrontare il cambiamento climatico è la strategia pro-crescita a lungo termine, e si può agire a tal proposito in modo da non limitare le aspirazioni alla crescita dei paesi ricchi o di quelli poveri. Prima verrà intrapresa un'azione efficace, meno questa sarà costosa* (Stern, 2006, pag II; traduzione propria).

La questione è rappresentata schematicamente nella Stern Review tramite un grafico che confronta due possibili percorsi di sviluppo, elaborato secondo un approccio, illustrato nel rapporto stesso, che ammette delle incertezze sull'effettivo sviluppo futuro dei suddetti percorsi. Una linea rappresenta lo sviluppo senza mitigazione e l'altra quello con interventi di mitigazione.

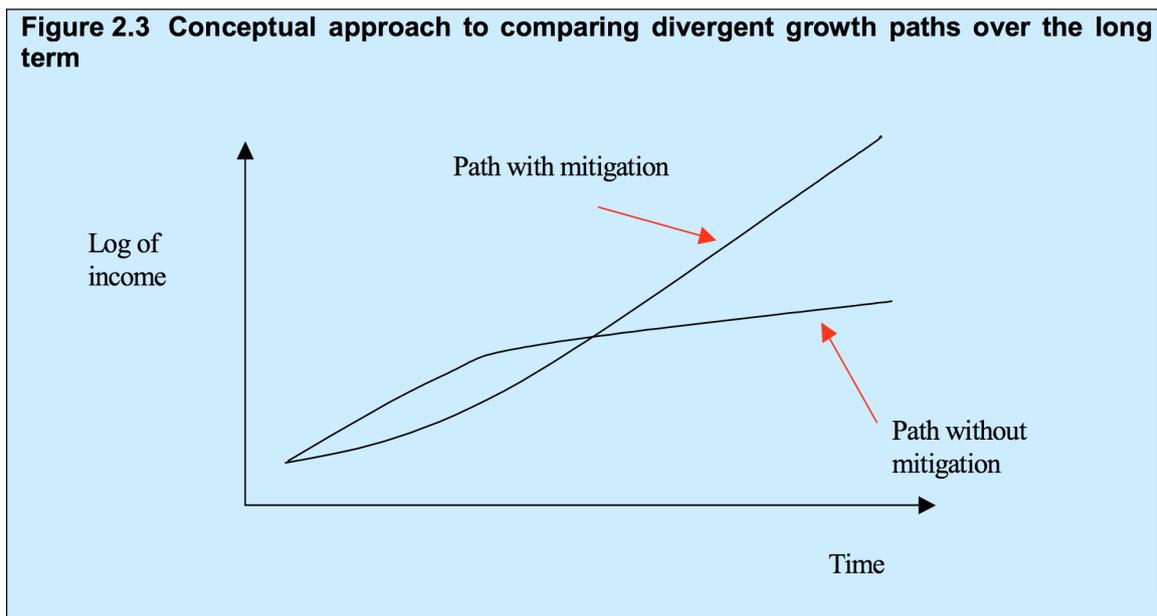


Immagine 1.13. Approccio concettuale a confronto: due percorsi di crescita divergenti a lungo termine.  
Fonte: The Stern Review, 2006, pag 35

Leggendo il grafico deduciamo che inizialmente il guadagno (dell'economia globale) per il percorso senza mitigazione è minore rispetto all'altro caso, ma, man mano che i danni causati dal cambiamento climatico si accumulano, la situazione si capovolge. Ne deduciamo, guardando anche agli altri studi proposti nella Stern Review, che le perdite da mitigazione nel prossimo futuro sono fortemente superate dai successivi guadagni nel danno evitato.

Una definizione completa di **adattamento** al cambiamento climatico è data dall'IPCC nel Rapporto Speciale sulla Gestione del Rischio di Eventi Estremi e Catastrofici (*Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, con acronimo SREX, pubblicato nel 2012): *nei sistemi antropici, [l'adattamento è definibile come] il processo di aggiustamento agli effetti del clima attuali o previsti, moderandone i danni o dello sfruttandone le opportunità benefiche. Nei sistemi naturali, [è] il processo di aggiustamento al clima attuale e ai suoi effetti; l'intervento umano può facilitare l'aggiustamento al clima previsto* (IPCC, 2012, pag 36; traduzione propria).

Durante l'Evento Lancio del progetto Artacim, svoltosi a Torino il primo dicembre 2017, Stéphane Labranche, sociologo e ricercatore, o meglio *climatologo della società*, come egli preferisce definirsi, afferma che l'adattamento è indispensabile perché agisce sull'ambiente naturale. È proprio l'ambiente naturale, infatti, a condizionare e sostenere la vita umana in ogni settore, fino alla qualità della vita stessa. Sostiene pertanto che una visione naturalistica può aiutare l'applicazione di politiche pubbliche, sostenendo che le scienze naturali siano ad ora ben integrate nelle ricerche e nei lavori di rilevanza internazionale che si occupano di cambiamento climatico.

Nella Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici<sup>6</sup> *l'obiettivo finale [...] consiste nel conseguire, conformemente alle pertinenti disposizioni della Convenzione, la stabilizzazione delle concentrazioni di gas a effetto serra nell'atmosfera a un livello tale da impedire*

<sup>6</sup> *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) è considerato il primo accordo universale che ponga regole vincolanti per far fronte al cambiamento climatico. È un trattato internazionale ambientale adottato dalle Nazioni Unite nel 1992.

*pericolose interferenze antropogeniche con il sistema climatico. Tale livello dovrebbe essere raggiunto entro un lasso di tempo sufficiente per consentire agli ecosistemi di adattarsi in modo naturale ai cambiamenti climatici, per garantire che la produzione alimentare non sia minacciata e per consentire allo sviluppo economico di procedere in modo sostenibile* (UNFCCC, 1992, pag 4; traduzione propria).

Definito di difficile interpretazione anche dall'IPCC nel *Fifth Assessment Report*, l'Articolo 2 dell'UNFCCC, che definisce dunque l'obiettivo della Convenzione, chiede di bilanciare i costi della lotta al cambiamento climatico con i rischi che la società è disposta a correre. Lo scritto denota una certa consapevolezza della rilevanza dei costi delle politiche di adattamento e mitigazione, ma ne richiede l'adozione, auspicando un'accettazione dei compromessi che ogni attore coinvolto (a qualunque livello) si potrebbe trovare ad affrontare. Le *pericolose interferenze antropogeniche* è una locuzione che richiede un ragionamento delicato, nel momento in cui è competenza della comunità scientifica la definizione dei rischi che il Pianeta può correre, mentre non lo è la scelta di quali di questi rischi siano pericolosi (sarebbe un giudizio di valore), in aggiunta alla difficoltà di prevedere con precisione l'evoluzione della situazione climatica a fronte del contesto futuro. Per applicare delle azioni di mitigazione però sono richieste delle scelte che comportano inevitabilmente dei giudizi di valore. Si pensi ad esempio ai dibattiti che possono nascere per scegliere se impiegare delle turbine oppure delle turbine eoliche a terra, ossia per stabilire il valore paesaggistico di una o dell'altra soluzione. Queste scelte servono a valutare il benessere della popolazione che gode degli effetti di mitigazione: questi possono essere dei compromessi difficili da accettare, ed è pertanto delicato deciderne il peso ed il prezzo in termini, appunto, di benessere e di costo sociale. È dunque compito dei decisori cercare una mediazione tra i diversi interessi, punti di vista e valori. Per questo, sostiene il *Fifth Assessment Report*, è necessario un approccio multidisciplinare nel processo di decisione: ad esempio, le scienze umanistiche e sociali ricoprono un ruolo diverso da quello delle discipline etico-morali nell'indagare e analizzare i rapporti tra società umana e valori, ma entrambe sono tese al medesimo obiettivo di migliorare il processo decisionale sul cambiamento climatico. Nel suddetto *Articolo 2* si parla anche di *tempo*: non vengono definiti un intervallo o un periodo indicativi, ma si legge la necessità di dare delle tempistiche ai programmi, di agire nella consapevolezza che l'indugio e l'inerzia potrebbero aggravare la situazione intera. Anche durante l'Evento Lancio del progetto Artacim, diverse figure coinvolte (come il sociologo Stéphane Labranche) hanno insistito sull'urgenza della necessità di applicazione di metodi di adattamento al cambiamento climatico.

Nell'ottobre del 2017 l'European Environment Agency pubblica il report *Adattamento ai cambiamenti climatici e riduzione del rischio di eventi catastrofici in Europa. Migliorare la coerenza della base di conoscenze, politiche e pratiche (Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe. Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices)*, con lo scopo di contribuire al miglioramento di piani, processi e strategie all'interno dell'Unione Europea (a livello nazionale e sub-nazionale) mediante il miglioramento della coerenza tra adattamento al cambiamento climatico e riduzione del rischio di eventi catastrofici. Questi due aspetti della lotta al cambiamento climatico sono gli obiettivi principali dell'Agenda per lo Sviluppo Sostenibile dell'ONU al 2030. Abbracciando una definizione del Fifth Assessment Report dell'IPCC: *La riduzione del rischio di eventi catastrofici è finalizzata a ridurre il rischio di catastrofi esistenti (esposizione, rischio o vulnerabilità) e prevenirne di nuovi, oltre che alla gestione del rischio residuo. Si tratta di fattori che contribuiscono a rafforzare la resilienza e quindi al raggiungimento di uno sviluppo sostenibile* (EEA, 2017b, pag 10; traduzione propria). La coerenza, di cui sopra, tra adattamento al cambiamento climatico e riduzione del rischio di eventi catastrofici, in termini di base di conoscenza dell'argomento, di politiche e di azioni, è in grado sia di ridurre gli sforzi, che altrimenti sarebbero duplicati, sia la

manca di coordinazione della governance a diversi livelli, al fine di non essere colti impreparati da eventi catastrofici, lungimirando ad uno sviluppo sostenibile. A proposito di ciò viene però affermato che *Per quanto riguarda l'attività pratica corrente, anche se l'alternativa innovativa è inesplorata, non è ancora stata sfruttata la fondamentale integrazione di riduzione del rischio di eventi catastrofici e adattamento ai cambiamenti climatici* (EEA, 2017b, pag 27; traduzione propria).

*La politica di adattamento è fondamentale per affrontare gli impatti inevitabili dei cambiamenti climatici, ma è stata sottovalutata in molti paesi.* Fa quasi tenerezza il fatto che in questa frase venga utilizzato un verbo al passato, perché tutt'ora alcuni Stati non stanno impiegando le proprie risorse (tecniche, scientifiche, economiche, intellettuali) per mettere in atto misure di adattamento al cambiamento climatico. Basti pensare agli stati dell'Asia sudorientale come Cina, Laos e Cambogia che hanno in programma la costruzione di tredici dighe sul corso del fiume Mekong, oltre alle sei già messe in opera: questi sbarramenti potrebbero alterare il corso del fiume, ridurre le piene stagionali (su cui la popolazione fa affidamento per la produzione di cibo), danneggiare la fauna ittica e mettere in pericolo la sopravvivenza di migliaia di persone (Internazionale, 2017).

Si può parlare anche di interventi di *cattivo adattamento* (EC, 2009) si tratta di misure tese alla risoluzione di un problema che però non tengono conto del loro effetto su altri fattori o delle loro conseguenze a lungo termine. Ne sono un esempio le tecnologie di raffreddamento o di approvvigionamento idrico impiegate nei mesi estivi, le quali hanno ripercussioni sulla domanda di energia elettrica; oppure la costruzione di infrastrutture di difesa da alluvioni o da dall'innalzamento del livello dei mari, le quali minano l'equilibrio e la dinamicità naturali degli ecosistemi fluviali e costieri interessati.

Parlare di lotta al cambiamento climatico significa anche avvicinarsi alla prospettiva di uno sviluppo sostenibile. Il tema della sostenibilità è un argomento di cui, ad un certo punto della storia, si è sentita la necessità di discussione, di diffusione fino all'istituzionalizzazione, in particolare a partire dagli anni Settanta del secolo scorso. Nel 1987 infatti viene pubblicato il Rapporto Brundtland, *Our Common Future*, rilasciato dalla Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo (WCED: *World Commission on Environment and Development*). Pionieristica è la sua definizione di sviluppo sostenibile: *Lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri* (WCED, 1987). Quattro anni dopo Munro e Holdgate definiscono lo sviluppo sostenibile come il *Migliorare la qualità della vita pur vivendo nella capacità di carico degli ecosistemi di supporto.* (Munro, Holdgate, 1991)

In *Spatial Planning and Climate Change* leggiamo che *Attingendo a entrambe queste definizioni, sottolineiamo i principi incorporati nel concetto: il principio dell'avvenire (pensiero a lungo termine a causa di un dovere nei confronti delle generazioni future); il principio di equità per le generazioni attuali; l'impegno della comunità in questi processi; il concetto di qualità della vita all'interno delle capacità di carico ambientale. [...] La pianificazione territoriale per i cambiamenti climatici e lo sviluppo sostenibile potrebbe promuovere azioni senza rimpianti (no-regrets) o azioni a basso livello di rimpianti (low-regrets) per soddisfare i principi di sostenibilità come l'equità* (Wilson, Paper, 2010, pag 13; traduzione propria).

Si sta parlando della sostenibilità come principio che negli anni novanta dava una giustificazione ed una prospettiva di vita alla pianificazione spaziale. Ora il cambiamento climatico, come accennato in precedenza, è un'ulteriore motivazione, oltre che una grande sfida. Il Fifth Assessment Report dell'IPCC lo definisce una minaccia per lo sviluppo sostenibile (IPCC, 2014, pag 31), poiché il documento ha uno sguardo oggettivo sulle osservazioni scientifiche, e non dà giudizi di valore sul possibile svolgimento dell'attività di lotta al cambiamento climatico.

A proposito dell'impegno della comunità citato poco fa, è interessante poter notare come l'argomento del cambiamento climatico sia di dominio e di interesse globale. Lo dimostra il fatto che sia arrivato ad essere una premura anche per alte cariche religiose con influenza su 1,285 miliardi di persone (17,7% della popolazione mondiale, secondo i dati dell'Annuario Pontificio del 2017). In questo caso si parla di una comunità molto allargata, ossia quella che condivide l'intero pianeta Terra. Nel 2015, infatti, papa Francesco, pontefice romano, ossia colui che ricopre la più alta autorità religiosa riconosciuta nella Chiesa cattolica cristiana, pubblica l'Enciclica sulla cura della casa comune dal titolo *Laudato si'*, indirizzato a tutti gli esseri umani che abitano il Pianeta. L'obiettivo dello scritto è ***proporre un'ecologia che, nelle sue diverse dimensioni, integri il posto specifico che l'essere umano occupa in questo mondo e le sue relazioni con la realtà che lo circonda*** (Francesco, 2015, pag 38). Lo scopo viene perseguito proponendo un cammino educativo con chiara ispirazione alla morale cattolica, proponendo delle ***linee di dialogo e di azione che coinvolgano sia ognuno di noi*** (è rivolto a tutti gli esseri umani, ndr), ***sia la politica internazionale*** (Francesco, 2015, pag 38). Parlare attraverso documenti così autorevoli come un'enciclica di temi che non sono direttamente connessi, almeno all'apparenza, con i dogmi religiosi cui lo scritto appartiene, rappresenta un fenomeno rivoluzionario all'interno del movimento religioso. Probabilmente il fatto che anche un'autorità religiosa, che solitamente ha un pubblico ed una missione legati alla propria confessione, abbia sentito la necessità di rivolgere a tutto il mondo un messaggio sullo stato dell'ambiente in cui l'uomo vive, è segno che il cambiamento climatico è una questione condivisa e tangibile di cui l'uomo ha responsabilità.

## 1.2.2. Resilienza

La resilienza è un concetto nato nelle scienze dei materiali per descrivere le caratteristiche della materia che compone un oggetto: è ***la capacità di resistere in modo elastico ad una improvvisa sollecitazione, assorbendo una determinata energia e modificando la propria condizione senza compromettere irrimediabilmente la propria struttura*** (Cerrone, 2012).

Trasposto sui sistemi umani (come quello sociale, territoriale) e ambientali (come quello della biodiversità), la resilienza risulta dunque la ***capacità di un sistema e delle sue parti componenti di anticipare, assorbire, accogliere o recuperare gli effetti di un evento pericoloso in modo tempestivo ed efficiente, anche assicurando la conservazione, il ripristino o il miglioramento delle sue strutture di base essenziali e le proprie funzioni*** (IPCC, 2012, pag 5; traduzione propria).

La resilienza può essere letta come un approccio al cambiamento climatico il cui aspetto fondamentale è il raggiungimento di un nuovo stato di equilibrio del sistema.

Un sistema resiliente infatti è capace di modificarsi in modo da ***assorbire e non subire*** le sollecitazioni rischiose o potenzialmente tali. Per farlo esso deve ridurre gli agenti che aggravano il fenomeno del cambiamento climatico (tramite la mitigazione) ed agevolare l'adattamento alle dinamiche già in atto, minimizzando gli effetti negativi delle sollecitazioni esterne e sfruttando le occasioni di trasformazione<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Per trasformazione si intende ***L'alterazione degli attributi fondamentali di un sistema, compresi i sistemi di valori, i regimi normativi, legislativi o burocratici, le istituzioni finanziarie e i sistemi tecnologici o biologici*** (IPCC, 2012, pag 5; traduzione propria).

A proposito della resilienza dell'ambiente urbano, Saporiti, Scudo e Echave, coautori dell'articolo *Strumenti di valutazione della resilienza urbana*, propongono l'interpretazione dell'ambiente urbano come *neoeosistema*<sup>8</sup>. Pertanto legano strettamente il concetto di resilienza a quello di *sufficienza, nella misura di comprendere quale sia il limite tollerabile per il neoeosistema considerato. L'elemento importante della sufficienza è infatti la capacità di impiegare solo la quantità necessaria per garantire il benessere sia dell'individuo, come collettività, che del territorio che abita* (Saporiti et al., 2012, pag 118). Questa definizione è utile a ragionare sull'impatto che può avere (e può aver avuto negli anni passati) l'uomo sul suo stesso ambiente di vita, tramite le proprie scelte. Ora, a fronte delle conseguenze delle sue attività e delle condizioni naturali che hanno provocato i mutamenti climatici, la mitigazione è la possibilità di scegliere di guardare verso la sufficienza, nutrendo l'ambiente e nutrendosi solo di ciò che gli è necessario per vivere nel benessere. In alcuni casi, in realtà, i compromessi da adottare per la mitigazione sono molto costosi e richiedono una revisione della propria definizione di benessere.

Esistono delle organizzazioni finalizzate all'implementazione della qualità e della quantità delle città resilienti che operano a livello globale; se ne citano due per esempio.

*Resilient City* è un'organizzazione no profit che riunisce figure professionali inerenti all'ingegneria ambientale e all'architettura che perseguono lo scopo di aumentare la capacità di reazione di città e comunità agli shock e agli stress associati al cambiamento climatico, al degrado ambientale e alla carenza di risorse.

Il *United Nation Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR)* è stato fondato alla fine degli anni Novanta per attivare forme di sostegno da parte dei governi nazionali alle città resilienti e offrendo manuali e guide per quelle che cercano di diventarlo.

La resilienza, dunque, è considerabile come una delle soluzioni ai fini dell'adattamento al cambiamento climatico (EEA, 2017a, pag 28-30) e può essere perseguita con delle strategie differenti e complementari, di cui fanno parte la mitigazione (IPCC, 2014, pag 94), la riduzione del rischio e l'adattamento stesso. Leggere dell'adattamento sia come strumento della resilienza, sia come fine della stessa, fa pensare che apparentemente si tratti di un circolo vizioso (o virtuoso, a seconda dei punti di vista), ma riprendendo la definizione di adattamento che lo vede *un processo di aggiustamento [del sistema] agli effetti del clima* (IPCC, 2012, pag 36; traduzione propria) si capisce come uno concorra all'esistenza dell'altro e come essi siano complementari.

Inoltre, come scrivono F. Musco e L. Fregolent nel *Manuale per la riduzione dei fenomeni di isola di calore urbano*<sup>9</sup>, negli ultimi anni i policy makers vedono crescere la necessità di *introdurre la "protezione del clima" all'interno delle politiche locali di gestione ordinaria del territorio*. La protezione del clima è definibile come quell'insieme di politiche atte a far fronte al cambiamento climatico puntando su una sinergia strategica di azioni di mitigazione ed adattamento agli impatti del cambiamento climatico stesso. Tali politiche sono da attuare a qualunque scala territoriale e, pertanto,

---

<sup>8</sup> Il neoeosistema è un *organismo vivente ad alta complessità [...] in continua trasformazione, prodotto dall'incontro di eventi culturali e naturali e composto da luoghi dotati di identità, storia, carattere, struttura di lungo periodo*» Magnaghi R. 2010. *Il progetto locale*, Bollati Boringhieri Editore s.r.l.

<sup>9</sup> La pubblicazione ha la forma di un manuale dedicato alle amministrazioni locali della Regione italiana del Veneto, in merito alla gestione delle isole di calore urbane. È arricchito da una prima parte, chiara e completa, denominata Pianificazione urbana e territoriale nel contesto del cambiamento climatico, utile alla presente ricerca.

possano costituire una strategia efficace in quanto intersettoriale, multilivello e coinvolgente una fruttuosa molteplicità di attori.

Anche l'IPCC afferma, nel Rapporto di Sintesi del *Fifth Assessment Report*, che *adattamento e mitigazione sono strategie complementari per ridurre e gestire i rischi legati al cambiamento climatico* (IPCC, 2014, pag 17; traduzione propria). Questo significa che mitigazione ed adattamento non vanno considerati come due approcci alternativi, ma sono entrambe parte integrante di una politica in grado di far fronte efficacemente al cambiamento climatico.

### 1.3. Implicazioni per la pianificazione territoriale

*Le sfide poste dagli scenari del clima che cambia richiedono una ridefinizione del ruolo della pianificazione urbana e territoriale, così come un aggiornamento delle competenze del pianificatore e degli strumenti di piano* (Musco, Fregolent, 2014).

Cambiano le condizioni del contesto, cambia il ruolo della pianificazione territoriale, cambiano le competenze richieste ai pianificatori e agli strumenti.

Il compito del pianificatore è indissolubilmente legato al contesto in cui esso si trova ad operare: il rapporto di interdipendenza tra pianificatore e pianificato ha confini sottili. Se è vero che il contesto (ambientale, territoriale, climatico, sociale, economico) è la base imprescindibile del lavoro del pianificatore, è altresì vero che il pianificatore stesso ha gli strumenti per modificare, in parte, l'ambiente dove egli opera. È proprio quello *in parte* a rappresentare il confine sottile di cui si è parlato. Nel nostro caso, può rappresentare gli interventi di adattamento al cambiamento climatico: in questa epoca temporale, gli addetti al governo del territorio non possono annullare gli effetti dell'azione dell'uomo sulla Terra e sul clima (altrimenti non avrebbe senso parlare di mitigazione), ma possono tentare di alleviare i dolori che egli stesso potrebbe causare.

L'attività umana ha, inoltre, degli effetti retroattivi sul nostro ambiente di vita, tant'è vero che oggi risentiamo delle conseguenze delle azioni degli anni passati.

Come riportato nel capitolo 1.1.2 (*Le cause*), la comunità scientifica internazionale è d'accordo sull'affermare che [...] *ai ciclici mutamenti naturali dei sistemi ambientali da sempre rilevati si sia andato a sovrapporre il contributo decisivo e invasivo dell'attività antropica* (Musco, Fregolent, 2014). Pertanto Musco e Fregolent affermano che i fenomeni causati dall'intervento massiccio dell'uomo sull'ambiente e sulle modalità dell'intervento stesso sono causati da una *mancata e soprattutto inefficace programmazione territoriale* (Musco, Fregolent, 2014). Ad oggi, per lenire questo tipo di danni, le dinamiche europee (ed i progetti europei) possono scaturire una sana competitività tra regioni, costituendo uno stimolo a migliorarsi tramite il confronto costante con situazioni simili ma differenti.

E. Wilson e J. Piper, in *Spatial Planning and Climate Change*, sostengono che la pianificazione territoriale svolga un ruolo centrale nella lotta al cambiamento climatico per via della sua natura *olistica*. Questo significa che le sue conseguenze non sono mai univoche e circoscritte al suo spazio d'intervento, ma possono riflettersi su un campo molto più largo del campo d'azione previsto. La pianificazione, infatti, spiegano gli autori, è in grado di bilanciare la scelta di politiche per lo sviluppo territoriale e la loro messa in pratica, ed è in grado di abbracciare ogni aspetto legato alla società

umana, che è sorretta e sostenuta da risorse naturali e ambientali. Il cambiamento climatico non è un problema solamente ambientale, ma solleva problemi di distribuzione e accesso alle risorse naturali condivise come le fonti energetiche, l'atmosfera e l'acqua, tanto quanto la terra. Questo rafforza dunque il ruolo della pianificazione territoriale, sempre nella sua visione olistica.

Sempre secondo Wilson e Piper, le conseguenze del cambiamento climatico si riflettono sullo sviluppo della società e sugli usi del suolo ed hanno due tipi di effetti: uno sul cambiamento climatico stesso, ed uno sulle decisioni politiche finalizzate alla mitigazione degli impatti del cambiamento climatico e all'adattamento allo stesso. Inoltre entrambe le tipologie di effetto risentono degli effetti secondari che essi stessi provocano; ad esempio, una politica di riduzione del traffico di veicoli alimentati a combustibili fossili, avrà come effetto secondario un aumento della produzione di biocombustibili per via dell'aumento della loro domanda.

La valutazione degli impatti ambientali, anch'essa parte del ruolo della pianificazione territoriale, deve tenere conto sia degli effetti primari delle misure di mitigazione ed adattamento, sia quelli secondari. Deve contare anche gli effetti cumulativi e quelli sinergici e deve condurre le azioni verso la *minimizzazione di ogni conseguenza avversa*. In caso di progetto o piano di nuova elaborazione, deve tenere conto degli effetti del piano o programma sulle cause del cambiamento climatico, oltre che degli impatti inevitabili del cambiamento climatico sul progetto o piano stessi.

Secondo l'IPCC sono necessarie, oltre alle politiche e alle misure di mitigazione del cambiamento climatico, anche normative sugli usi del suolo e sulla pianificazione delle zone costruite, incentivando le zone meno vulnerabili per costruzioni di nuovo impianto. In molti contesti, specialmente a livello locale la lotta al cambiamento climatico è messa in atto attraverso strumenti informali; ma il punto di forza della pianificazione è quello di poter istituzionalizzare dei processi e degli strumenti necessari a gestire la situazione attuale.

La Stern Review, oltre a sostenere l'urgenza di provvedimenti per la mitigazione al cambiamento climatico, afferma: *Aspetti dell'adattamento al cambiamento climatico hanno anche alcune caratteristiche dei beni pubblici e richiedono un intervento di politica pubblica* (Stern, 2006; traduzione propria). Stern afferma infatti che la sfida al cambiamento climatico, all'epoca di stesura del rapporto, non è trattata come una questione internazionale, quindi è affrontata in maniera non efficace. Le responsabilità che derivano dalla scelta di azioni di mitigazione e adattamento non possono essere trattate da "free-rider", ossia non possono essere affidate ai singoli stati. È necessario invece inserirle all'interno di un gioco internazionale (anche prendendo spunto dalla teoria dei giochi, suggerisce l'autore), collettivo e consapevole. Proprio le suddette responsabilità, insieme alle questioni di equità, sono elementi che avvicinano l'impegno contro il cambiamento climatico al concetto di bene pubblico. Oltre che *internazionale*, scrive Stern, lo sforzo contro il cambiamento climatico, deve essere *continuativo e coordinato*.

Inoltre Stern sottolinea che *Standard e regolamentazioni possono provvedere a delle politiche potenti e efficaci per promuovere le azioni di mitigazione* (Stern, 2006; traduzione propria). Il pianificatore ha il compito, in questo caso, di fare da tramite tra il territorio e l'istituzione e indirizzare quest'ultima verso le scelte legislative migliori per far fronte alla situazione.

Oggi notiamo che le regole e le normative, relativamente nello specifico al cambiamento climatico, possono essere affiancate da pratiche informali, o possono essere l'istituzionalizzazione delle stesse. Le pratiche informali sono un potenziale veicolo di messa in opera delle politiche istituzionalizzate, possono aiutare la messa in atto delle norme. La partecipazione aiuta la realizzazione

di un progetto facendo sentire il progetto stesso vicino ai cittadini, facendolo sentire proprio. E i processi informali possono essere l'anello della catena che avvicina la norma (spesso un compromesso da accettare, qualcosa che richiede un cambiamento di abitudini, nel caso della lotta al cambiamento climatico) al soggetto (privato cittadino, in questo caso, portatore di interesse senza potere decisionale normativo che nella comunità deve metterla in pratica).

Nel 2007 Füssel spiega il concetto di adattamento pianificato, che definisce come l'uso delle informazioni relative al cambiamento climatico presente e futuro per rivedere la sostenibilità delle pratiche pianificatorie, delle politiche e delle infrastrutture attuali. Dal suo articolo dedicato al tema, si evincono quattro concetti chiave che possiamo ritrovare nelle teorie dei diversi esperti citati:

- Le necessità di adattamento sorgono spesso da condizioni climatiche estreme e difficilmente da quelle nella media;
  - Quando la vulnerabilità di un sistema è dovuta ad eventi climatici estremi, essa è da legare al cambiamento climatico di origine antropica, perché il rischio nasce proprio dalla combinazione dei due;
  - La differenza tra adattamento *reattivo* (che prevede una reazione ad un evento) e *proattivo* (che precede l'evento dannoso) sfuma nella messa in pratica;
  - L'adattamento al cambiamento climatico è un processo continuo.
- (Füssel, 2007)

La terza e la quarta affermazione, in particolare, necessitano di attenzione da parte del pianificatore che opera nel contesto contemporaneo. Ad esempio, il procedimento di recepimento a livello locale di direttive nazionali o sovranazionali richiede tempo e passaggi delicati (soprattutto quelli di adeguamento della legislazione regionale o comunale), che possono risultare non sempre scorrevoli; esemplificativo è il caso della procedura di infrazione avviata nei confronti della Repubblica italiana per la violazione della legge che recepisce la Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole: la legislazione italiana, tramite decreto legge, non aveva consentito una reale efficacia del provvedimento, ostacolando l'operatività a livello regionale. Durante lo stesso anno di apertura della procedura, è stata risolta e chiusa (2013).

Inoltre, portando ad esempio sistemi di governo come quello italiano, la continuità necessaria a temi come l'adattamento climatico è minata dalla forte influenza politica, a tutti i livelli, che a seconda delle direzioni ideali o della personalità degli attori, può cambiare i temi prioritari nelle politiche governative.

Propongono Adgera e colleghi, nell'articolo dal titolo *Il successo dell'adattamento al cambiamento climatico attraverso le diverse scale (Successful adaptation to climate change across scales)* che l'integrazione di politiche e azioni attraverso diversi settori rimane una sfida chiave per rendere effettiva la messa in pratica dell'adattamento (Adgera et al., 2004): la multisettorialità aiuterebbe in parte a ovviare ai problemi relativi a continuità ed efficacia delle azioni per l'adattamento al cambiamento climatico. I tre pilastri dell'adattamento (riduzione della vulnerabilità, diminuzione dell'esposizione al rischio, aumento della resilienza) valgono sia a scala nazionale che internazionale, sia per la dimensione collettiva che per quella individuale. Queste dimensioni, tuttavia, presentano una caratteristica eterogeneità, la quale può risultare deleteria (in particolare per la gestione sostenibile delle risorse), ma, secondo gli autori dell'articolo, va presa in considerazione e trattata allo scopo di

raggiungere l'obiettivo che rappresenta la sfida più grande: cambiare le attitudini della società, delle istituzioni e della cultura per il successo dell'adattamento al cambiamento climatico.

Negli ultimi vent'anni, l'impegno di grandi istituzioni, scientifiche, governative e non, nello sviluppo e nella divulgazione di documenti informativi, strategici o normativi inerenti a questo tema, hanno reso il cambiamento climatico uno dei pretesti per l'evoluzione (continua) del ruolo del pianificatore.

# Il cambiamento climatico nel contesto alpino

## 2.1. Scenari di cambiamento climatico nel contesto alpino

### 2.1.1 Gli scenari di riferimento

*I progressi della scienza e l'osservazione dei cambiamenti climatici stanno fornendo una comprensione più chiara della variabilità intrinseca del sistema climatico terrestre e della sua probabile risposta alle influenze umane e naturali. Le implicazioni dei cambiamenti climatici per l'ambiente e la società dipenderanno non solo dalla risposta del sistema terrestre ai cambiamenti delle forzature radiative, ma anche da come il genere umano risponde attraverso i cambiamenti della tecnologia, delle economie, dello stile di vita e delle politiche. Esistono estese incertezze nelle future forzature dei cambiamenti climatici e nelle risposte ad esso, le quali richiedono l'uso di scenari del futuro per esplorare le potenziali conseguenze delle diverse opzioni di risposta (Moss, 2010, pag 747; traduzione propria).*

La regione alpina è situata nel cuore dell'Europa e copre una superficie di circa 390.000 km<sup>2</sup> su cui si distribuiscono circa 70 milioni di persone tra abitanti e turisti. Comprende alcune importanti aree metropolitane ed è un'importante area di contatto tra culture diverse. Il suo valore economico, sociale ed ambientale è vitale per gran parte delle realtà europee: il rapporto UNESCO *Our Global Water Towers* del 2014 evidenzia che le montagne, a livello globale, forniscono acqua per uso potabile, agricolo, industriale e di approvvigionamento elettrico ad oltre il 50% della popolazione mondiale. I servizi ecosistemici che derivano da questo ambiente sono incomparabili, la biodiversità che lo contraddistingue è funzionale ad ogni aspetto della vita umana; come ricorda Mercalli, i **ghiacciai montani sono tra i principali e più efficaci indicatori naturali del clima in cambiamento**. (Mercalli, Cat Berro, 2016).

Grazie al ruolo che la regione alpina riveste all'interno dell'Europa, dunque, gli impatti del cambiamento climatico sul suo territorio hanno e avranno eco su gran parte della società europea. Per questo motivo gli studi condotti sull'argomento sono davvero numerosi e spaziano su un ampio ventaglio di settori indagati: sono stati sviluppati degli scenari che puntano a dare un'idea di quello che può essere il futuro delle Alpi (e di ciò che ne porta le conseguenze). Gobiet e colleghi pubblicano nel 2014 un lavoro che indaga la letteratura esistente e, integrandola con delle analisi di simulazioni RCM<sup>10</sup>, considera l'affidabilità e l'incertezza delle proiezioni climatiche, non limitandosi ad un'analisi dei cambiamenti delle variabili meteorologiche di per sé: indaga anche sull'impatto che questi hanno sui sistemi naturali (prima di tutto quelli alpini) strettamente correlati. Lo studio, consapevole delle incertezze che sono proprie a questo tipo di analisi, propone degli scenari che proiettano le condizioni della regione alpina fino a metà del XXI secolo e poi fino alla fine del secolo.

I dati fanno riferimento anche allo scenario A1B, individuato dall'IPCC nel suo rapporto speciale sugli scenari di emissione (SRES, acronimo di Special Report on Emissions Scenarios, 2001). Il

---

<sup>10</sup> RCM è l'acronimo di Modelli Climatici Regionali, che si basano, appunto, su regioni specifiche (come ad esempio le Alpi) e restituiscono informazioni su scala regionale, con una risoluzione di 10-25 km). Si differenziano dai GCM, Global Circulation Model, i quali operano a scala planetaria ed hanno una risoluzione di circa 100 km.

documento, le cui fonti sono pubblicazioni il cui valore scientifico e tecnico è largamente riconosciuto, individua quattro diverse storie narrative che descrivono le relazioni tra ciò che genera e condiziona le emissioni e la loro evoluzione, con lo scopo di quantificare una prospettiva all'interno della quale si sviluppano le cause e la gestione delle emissioni stesse: ne sono nati quattro modelli di cambiamento, dei quali l'A1B rappresenta la descrizione di una direzione alternativa (di tre) di cambiamento tecnologico nel sistema energetico, considerando un rapporto bilanciato tra le fonti energetiche rinnovabili e i combustibili fossili. In breve, i quattro scenari contemplano:

Quattro scenari socio-economici delineati dall'IPCC		
	Obiettivo economico A1	Obiettivo ambientale B1
Sviluppo mondiale armonizzato: globalizzazione	Rapida crescita economica	Sostenibilità ambientale globale
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innalzamento della temperatura: 1.4°C – 6.4°C</li> <li>• Popolazione mondiale destinata a diminuire dopo un picco a metà secolo</li> <li>• Introduzione di nuove tecnologie</li> <li>• Crescita della capacità di interazione culturale e sociale e riduzione della differenza tra regioni</li> <li>• Evoluzioni tecnologiche nel sistema energetico che danno vita agli scenari               <ul style="list-style-type: none"> <li>- A1FI (grande uso di combustibili fossili)</li> <li>- A1T (uso di fonti diverse dai combustibili fossili)</li> <li>- A1B (equilibrio tra le fonti)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innalzamento della temperatura: 1.1°C – 2.9°C</li> <li>• Popolazione mondiale destinata a diminuire dopo un picco a metà secolo</li> <li>• Geopolitica globale convergente</li> <li>• Utilizzazione dei materiali più efficiente</li> <li>• Maggiore equità nella gestione economica, sociale e ambientale, ma senza iniziative ulteriori per la gestione del cambiamento climatico</li> </ul>
Disparità regionali, eterogeneità nello sviluppo: regionalizzazione	A2 Sviluppo economico	B2 Sostenibilità ambientale locale
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innalzamento della temperatura: 2.0°C – 5.4°C</li> <li>• Crescita continua della popolazione</li> <li>• Autosufficienza e conservazione delle identità locali</li> <li>• Sviluppo economico (per persona) e tecnologico frammentati e lenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innalzamento della temperatura: 1.4°C – 3.8°C</li> <li>• Crescita moderata ma continua della popolazione</li> <li>• Attenzione alla sostenibilità economica, sociale e ambientale a livello economico</li> <li>• Evoluzione tecnologica moderatamente veloce</li> </ul>

## 2.1.2. I cambiamenti sulle Alpi

Negli anni passati il clima delle Alpi ha subito notevoli cambiamenti sulla scala temporale decennale ed è stato soggetto a cambiamenti a lungo termine dovuti al globale aumento di emissioni di gas serra. Le temperature si sono alzate, in maniera omogenea sull'arco alpino, di circa il doppio rispetto alla media registrata nell'emisfero settentrionale, dalla fine dell'Ottocento ad oggi: Gobiet e colleghi nel 2014 affermano che in poco più di un secolo la media annuale è aumentata di 2°C. Altri studi affermano che il tasso di innalzamento della temperatura è di 4°C ogni 100 anni (Einhorn et al., 2015; secondo EEA, 2009).

Nel secolo scorso, le precipitazioni sono aumentate nella parte nord-occidentale dell'arco alpino, mentre sono diminuite in quella sud-orientale. La distribuzione delle precipitazioni giornaliere è asimmetrica sull'arco alpino: la parte settentrionale è bagnata da piogge più comuni e meno intense, mentre sul lato meridionale esse sono meno frequenti ma più concentrate. I modelli di cambiamento prevedono per la fine del XXI secolo una minor quantità di precipitazioni in estate, in special modo nelle Alpi meridionali, ed una maggior quantità in inverno.

In estate si registra un riscaldamento maggiore nelle Alpi meridionali e lungo l'arco delle Alpi orientali; in inverno le regioni meridionali delle Alpi denotano un riscaldamento più moderato del resto. I dati relativi al passato hanno dimostrato una disomogeneità dell'incremento delle temperature relativamente all'altitudine. L'aumento delle temperature, infatti, nel secolo scorso, è stato più marcato alle medie altitudini: mentre tra i 1500 e i 2000 m si è percepito un incremento di 0.3°C per decennio, sopra i 4000 m l'aumento è stato di 0.14 °C per decennio.

Per quanto riguarda uno scenario a medio-lungo termine, la variazione della temperatura media stagionale, fino metà del XXI secolo, è prevista di +1.2°C in primavera e +1.6°C in estate e inverno, mentre per la fine del secolo si prevede + 2.7°C in primavera e +3.8°C in estate e inverno. Significa che è stato previsto che la media annuale si alzi di 1.5°C nella prima metà del secolo, per poi raggiungere i +3.3°C nella seconda metà. Sebbene questi dati varino a seconda del modello utilizzato (corre una differenza tra le stime più basse e le più alte dell'innalzamento della temperatura media annua di 3°C), il segnale del cambiamento è chiaro e forte e gli studi sono unanimemente d'accordo sull'osservazione di un fenomeno di riscaldamento.

Anche l'irraggiamento solare subirà delle modifiche e lo farà in maniera opposta rispetto al cambiamento delle precipitazioni: poiché le nuvole basse legate alle precipitazioni riflettono la radiazione proveniente dal sole, nelle zone in cui diminuiranno le precipitazioni aumenterà l'irraggiamento e viceversa. Si specifica che per irraggiamento si intende la quantità di energia (principalmente termica) sprigionata dal Sole che incide sulla Terra per mezzo di onde elettromagnetiche, ossia la radiazione incidente proveniente da tutte le direzioni. Le zone di aumento dell'irraggiamento sono quelle dove diminuiscono le precipitazioni.

Anche i modelli di cambiamento dell'umidità relativa sono correlati alle precipitazioni: definita come un indice della quantità di vapore contenuta nell'aria, l'umidità relativa aumenta laddove si registri un incremento delle precipitazioni, innescando un ciclo positivo per cui essa influenza l'umidità del suolo, il quale a sua volta immagazzina e rilascia umidità nell'aria: tramite l'evapotraspirazione concorre alla formazione di nubi e precipitazioni. Si prevede una variazione nella media spaziale di umidità relativa di -0,5% in inverno e -1,4% in estate per la prima metà del XXI secolo, e +0,5% in inverno e -0,39% in estate nella seconda metà del secolo.

Non si prevedono grosse varietà nella velocità media del vento sulla regione alpina, se non una sua parziale riduzione alla fine del secolo nelle parti meridionali.

Tutti questi fenomeni saranno caratterizzati da una maggiore variabilità mensile.

A seconda del periodo e della regione presi in considerazione, l'altitudine può influire sui tassi di riscaldamento della temperatura vicino alla superficie terrestre.

### 2.1.3. Eventi estremi

Si prevede che la regione alpina sarà soggetta ad un aumento dell'intensità degli eventi estremi, in ogni stagione e per la maggior parte delle regioni.

Le eccezionali ondate di calore, già registrate, aumenteranno. Uno studio ha dimostrato che la diffusione verso nord delle siccità originarie del periodo invernale nell'area mediterranea è in grado di porre le condizioni d'innescò di ondate di calore intense e persistenti sul territorio europeo. È probabile che tali condizioni vengano amplificate in futuro, poiché temperature medie più elevate facilitano il superamento delle soglie considerate estreme. Non è semplice quantificare direttamente i cambiamenti estremi, ma, tramite statistiche, è possibile stabilire la frequenza futura di anomale stagioni calde. Secondo Schär e colleghi, in una proiezione da oggi fino al 2100, un'estate su due sarà eccezionalmente calda, anche con temperature massime giornaliere fino a 39°C.

Negli ultimi trent'anni sono state registrate alluvioni catastrofiche in numero molto maggiore rispetto al resto del secolo scorso. Potrebbero aumentare la propria frequenza d'inverno e in primavera, specialmente nella regione settentrionale delle Alpi e a basse altitudini, fino a 1500 m sul livello del mare, mentre le precipitazioni estive provocheranno meno alluvioni rispetto al passato. Sebbene sia motivata la previsione di inondazioni sempre più gravi nella regione alpina, l'attuale aumento della frequenza rilevato è paragonabile ad altri periodi di maggior frequenza delle inondazioni del passato: si tratta di lassi di tempo di qualche decennio, registrati a partire da metà del XVI secolo. Inoltre, l'effetto del cambiamento climatico si somma all'intervento diretto antropico tramite la pratica della cementificazione degli argini e l'impermeabilizzazione per aree abitate e infrastrutture. Tuttavia, si registreranno colate detritiche più frequenti, legate alle variazioni di temperatura<sup>11</sup>, sia nelle regioni a nord che nelle regioni a sud delle Alpi.

I periodi di siccità dipendono strettamente dall'alterazione dei regimi delle precipitazioni e dall'entità del fenomeno di evapotraspirazione legato alle temperature più elevate e all'aumento della domanda di acqua. Nonostante i margini di differenza tra i risultati di modelli di studio differenti, si prospetta un quadro di aumento dei fenomeni siccitosi sia sul breve che sul lungo termine.

Come affermato in precedenza, gli scenari elaborati per l'arco alpino prevedono un aumento delle temperature medie, sia nel periodo estivo che in quello invernale, di 2°C (rispetto al 2010) entro il 2050 ed un aumento di 4°C per il 2100 secondo Abegg (Abegg et al, 2007), mentre invece Gobiet e colleghi prevedono un aumento di 1.5°C per metà secolo e di 3.3°C a fine XXI secolo (Gobiet et al, 2014). Le precipitazioni nevose saranno maggiori ad alta quota, mentre a bassa quota aumenteranno

---

<sup>11</sup>

cfr paragrafo 2.2.7 *Rischi naturali*.

le precipitazioni piovose. In inverno l'aumento della temperatura prevarrà sull'incremento della quantità di neve, pertanto lo strato nevoso si ridurrà a causa delle temperature più calde, fenomeno più significativo alle altitudini maggiori e meno accentuato più in basso. La neve inoltre rimarrà al suolo per meno tempo poiché le nevicate incominceranno più tardi nell'anno e termineranno anticipatamente. Nel periodo invernale aumenterà la frequenza di valanghe di neve bagnata, più pericolose rispetto alle valanghe di neve asciutta tipiche degli scorsi secoli (Einhorn et al., 2015). Mentre in passato si poteva contare un inverno su otto caratterizzato da nevicate abbondanti, entro la fine del secolo il rapporto sarà di un inverno su trenta.

#### 2.1.4. Margini di incertezza

Nel complesso, ogni fattore considerato è fortemente influenzato dall'aumento della temperatura. I tassi di variazione previsti per i prossimi ottant'anni sono inferiori a quelli registrati negli ultimi due decenni, nei quali la temperatura si è alzata in totale di 1°C. Questo potrebbe dipendere da una variabilità naturale, ma non si può escludere un riscaldamento ancora più marcato di quello previsto dallo studio di Gobiet e colleghi. Si ribadisce che l'incertezza nella previsione dei cambiamenti climatici è forte e rende gli scenari delle conseguenze possibili e non delle previsioni certe.

Gli studi condotti hanno richiamato la necessità di una intersettorialità nell'approccio all'analisi e alla gestione del cambiamento climatico. Le ricerche applicate e orientate al territorio, come alcune di quelle citate in questo testo, il più possibile proiettate sul lungo termine temporale, sono fondamentali per tentare di ridurre progressivamente l'incertezza che caratterizza l'elaborazione di scenari, e di conseguenza sono uno strumento utile ad avvicinarsi ad una gestione efficace dell'adattamento al cambiamento climatico.

## **2.2. Impatti del cambiamento climatico nel contesto alpino: stato dell'arte**

### 2.2.1. Introduzione

Nell'ambito del programma Interreg, è stato finanziato tramite i FESR (fondi strutturali europei per lo sviluppo regionale) per il periodo di programmazione 2014-2020 un progetto transfrontaliero di ricerca-azione che lega i cambiamenti climatici alla pianificazione territoriale: è ARTACLIM, acronimo di Adattamento e Resilienza dei Territori Alpini di fronte ai cambiamenti CLIMatici.

L'area di azione di ARTACLIM comprende la media montagna alpina in Savoia e Alta Savoia (Bauges e Chablais) in Francia e il territorio pedemontano del pinerolese in Italia, all'interno della Città Metropolitana di Torino. Il suo obiettivo finale è favorire l'introduzione di misure di adattamento ai cambiamenti climatici nell'ambito della programmazione e pianificazione territoriale delle amministrazioni pubbliche di tutto l'arco alpino.

All'interno del progetto, ASADAC-MDP (Agenzia savoiarda di pianificazione, di sviluppo e di assistenza per gli enti pubblici / Missione Sviluppo Prospettive) è la capofila, partner con il Politecnico di Torino, l'Université de Grenoble, IISBE Italia R&D (*International Initiative for a Sustainable Built*

*Environment*), SEACoop (società di consulenza e progettazione in campo ambientale e agroforestale), la Città Metropolitana di Torino, il Parco Naturale Regionale Massif des Bauges e la Comunità di Comuni dell'Haut Chablais.

Artaclim utilizza una metodologia di lavoro condivisa con i partner, divisa in cinque punti: la raccolta di indicatori, la conoscenza della vulnerabilità del territorio, la formazione, le strategie di adattamento e il loro recepimento a livello locale.

I primi steps, pertanto, hanno riguardato: la messa in opera di metodologie comuni per la realizzazione del progetto, la definizione di amministrazione e gestione finanziaria, l'assestamento del partenariato (fase 1: *Coordinamento e gestione amministrativa*). La seconda fase, quella di *Comunicazione*, si occupa dei metodi di diffusione delle informazioni relative al progetto. Il lavoro prende avvio con la terza attività: *Valutazione delle sfide climatiche per la pianificazione territoriale*, la quale tratta della ricostruzione dello stato dell'arte e della scelta di indicatori di misura e monitoraggio utili a determinare poi la vulnerabilità dei territori oggetto di studio. Stabilendo un ordine delle priorità in relazione alla gerarchia dei problemi riscontrati, questa fase orienta la decisione pubblica. Seguirà il WP4 *L'adattamento dei territori al cambiamento climatico e gli strumenti di pianificazione* con obiettivi di formazione dei decision-makers (indispensabile per la riuscita del progetto), di costruzione di strategie e misure tese all'inserimento dell'adattamento nella pianificazione territoriale e di fornire alle istituzioni pubbliche gli strumenti utili a farlo. Il WP5 sarà relativo agli indicatori di risultato, il cui successo sarà leggibile nel numero di istituzioni pubbliche che dispongono di strumenti di pianificazione territoriale che comprendono strategie di adattamento al cambiamento climatico.

Il presente lavoro di tesi è contemporaneo all'avvio dell'attività 3.1 *Stato dell'arte sugli impatti del cambiamento climatico, l'adattamento e la pianificazione territoriale*, la quale ha proprio lo scopo di descrivere lo stato attuale della conoscenza degli impatti del cambiamento climatico sul territorio preso in analisi dal progetto e delle misure di adattamento agli impatti del cambiamento climatico già presenti negli strumenti di governo del territorio. Nel documento ufficiale di descrizione tecnica di dettaglio viene esposto analiticamente il contenuto di questa fase operativa, nella quale verranno dunque individuati:

- *Stato dell'arte sintetico sugli impatti diretti o indiretti del cambiamento climatico nei territori alpini (edilizia, rischi naturali, agricoltura, silvicoltura, biodiversità...);*
- *Best practice - Censimento esaustivo delle misure di adattamento utilizzate nella pianificazione dei territori alpini, nell'ambito della pianificazione del cambiamento climatico, delle normative, del sistema degli attori, ecc.;*
- *Organizzazione di giornate di incontro e scambio sul tema della percezione locale del cambiamento climatico, sia con gli attori locali e la popolazione, ma anche con i tecnici/dipendenti pubblici, esperti di pianificazione e professionisti;*
- *Interviste e ricerche sugli attuali ostacoli nel passaggio dallo studio all'azione pratica.*

Lo scopo dell'Attività 3.1 è così individuato dal documento sopracitato:

*Il risultato atteso è un prodotto che permetterà di capire - e far conoscere - quali sono gli impatti specifici del CC che sono previsti sui diversi contesti territoriali presi in considerazione nel progetto in relazione ad alcuni settori di attività individuati, e come inserire più efficacemente misure di adattamento a tali impatti nelle prassi di pianificazione territoriale, senza ripetere gli errori finora commessi. Questa analisi sarà utile per fornire indicazioni e suggerimenti per le attività 3.2*

(indicatori) e 3.3 (studi di vulnerabilità dei territori) del WP3, nonché 4.1 (formazione) e 4.2 (definizione di strategie di pianificazione) (Artaclim).

I settori di riferimento riguardano:

- il turismo montano estivo e invernale, le sue infrastrutture e le dinamiche delle presenze;
- il sistema insediativo, a scala di ambiente costruito, infrastrutture e singoli edifici;
- gli ecosistemi forestali e le loro specie vegetali;
- l'attività agricola e l'allevamento;
- la biodiversità nei diversi ecosistemi montani;
- i rischi naturali.

I paragrafi seguenti analizzano queste aree tematiche, avvalendosi del supporto del lavoro svolto nel contesto del progetto Artaclim.

## 2.2.2. Turismo

Le comunità alpine godono della presenza di circa 70 milioni di turisti all'anno, per un fatturato che incide per il 10-12% sull'occupazione della popolazione locale (che rappresenta circa un quarto/un sesto delle presenze turistiche). Anche se distribuito disomogeneamente sull'arco, il turismo rappresenta una delle attività più rilevanti per la popolazione alpina.

In un contesto di ricerca sempre più ampio, si inseriscono gli studi che indagano i cambiamenti dei flussi turistici in seguito al mutamento climatico, utilizzando simulazioni di tipo modellistico. A metà degli anni Ottanta si è iniziato ad utilizzare un indice che misura il comfort climatico di un'area attrattiva per i turisti: il TCI (*Tourism Climatic Index*) dipende da fattori come temperatura, umidità, precipitazioni, ore di luce e vento. Gli scenari sviluppati utilizzando i dati relativi al TCI descrivono un impatto globalmente positivo sul turismo europeo tra il 2005 e il 2008, ma poiché l'indice non permette di disaggregare gli effetti sul turismo invernale e su quello estivo, esso non risulta affidabile per quanto riguarda il turismo sull'arco Alpino. Sulle Alpi, infatti, il turismo è fortemente vincolato dalle condizioni climatiche e dalle risorse naturali.

A proposito della situazione invernale, il principale fattore condizionante è la neve, che costituisce anche il principale attrattore, come dimostrato da diverse indagini condotte sul campo (Unbehaun, 2008; Behringer, 2000). Le stesse indagini hanno portato alla luce una percezione apparentemente precoce dei turisti svizzeri nei confronti del cambiamento climatico, oltre alla scarsa rilevanza di attività invernali alternative allo sci per i turisti.

Come anticipato nel capitolo relativo agli scenari che si prospettano per l'arco alpino, in inverno l'aumento della temperatura prevarrà sull'aumento delle precipitazioni nevose, pertanto lo strato nevoso si ridurrà a causa delle temperature più calde, fenomeno più significativo alle altitudini maggiori e meno accentuato più in basso. La neve inoltre rimarrà al suolo per meno tempo poiché le nevicate incominceranno più tardi nell'anno e termineranno anticipatamente.

Secondo lo studio condotto in *Climate change impacts and adaptation in winter tourism*, sulle Alpi sono attive 666 stazioni sciistiche (dotate di almeno 3 infrastrutture per il trasporto degli sciatori e

almeno 5 chilometri di piste aperte non soltanto nei fine settimana) distribuite tra Austria, Svizzera, Francia, Italia e Germania.

Date queste premesse, si può mostrare come cambierà l'*affidabilità* delle stazioni sciistiche. Con affidabilità si intende la garanzia di una copertura nevosa di almeno 30-50 cm (a seconda della pendenza) per almeno 100 giorni in 7 inverni su 10, nel periodo tra il 1° dicembre e il 15 aprile (la *regola dei cento giorni* di Witmer, 1986). Ad oggi, il 91% delle stazioni sciistiche di cui sopra rispettano la regola dei cento giorni. Esse sono distribuite ad altitudini differenti e gli effetti del cambiamento climatico varieranno a seconda della collocazione delle stazioni: in generale, la crescita della temperatura causerà un innalzamento di 150 m della linea oltre la quale è rispettata la regola dei cento giorni, per ogni grado centigrado di aumento.

Di conseguenza, diminuiranno le stazioni sciistiche che potranno essere considerata "affidabili" in termini di presenza di neve:

- con un aumento della temperatura di 1°C, le aree sciistiche affidabili saranno 500, ossia il 75% delle 666 attuali;
- con un aumento di 2°C, saranno 404, ossia il 61% di quelle attuali;
- con un aumento di 4°C, saranno 202, ossia il 30% di quelle attuali.

La regione alpina tedesca sarà quella più colpita, mentre la Svizzera subirà relativamente di meno.

Questi scenari comporteranno una concentrazione di turisti invernali sulle stazioni sciistiche ad altitudini più elevate. Inoltre, essi favoriranno gli impianti di dimensioni maggiori, poiché solo quelli saranno in grado di sostenere il peso economico degli interventi di adattamento al cambiamento climatico. Si parla di innevamento artificiale e modifica dei pendii al fine di avere maggiori pendenze, che necessitano di uno strato nevoso con minore spessore per praticare l'attività dello sci. Entrambe le soluzioni tuttavia non sono sostenibili: l'innnevamento artificiale necessita di una quantità d'acqua tale per cui se si dovessero innevare tutte le piste da sci alpine attualmente dotate di un impianto che possa farlo, si consumerebbe ogni anno il fabbisogno idrico di una città di 1,5 milioni di abitanti, senza contare il dispendio di energia elettrica. La modifica dei pendii invece arreca danni significativi alla flora e al paesaggio. Entrambi nuociono all'apparato ecosistemico montano.

Anche per il turista stesso le conseguenze di questo tipo di adattamento al cambiamento climatico rischiano di essere negative e pericolose: la necessità di sciare su versanti esposti a nord e ad altitudini sempre maggiori accresce il rischio di incorrere in valanghe e venti forti e impedisce un'adeguata esposizione al sole.

Per quanto riguarda il turismo estivo, invece, si possono notare dei risvolti positivi dovuti al cambiamento climatico: l'aumento delle temperature nelle aree di pianura, affette - specialmente nelle parti urbanizzate - dal fenomeno dell'isola di calore, provoca un afflusso di persone nei mesi caldi, a partire dall'inizio dell'estate. Inoltre un aumento della superficie coltivabile può rendere i prodotti agricoli locali un ulteriore attrattore per il turismo estivo. Tuttavia, per le maggiori permanenze, bisognerà gestire la disponibilità d'acqua potabile sempre più limitata.

Le attività sportive legate ai corsi d'acqua (kayak, canyoning, torrentismo ed altri) dipendono dal regime idrico dei torrenti alpini, che a sua volta dipende sia dalle precipitazioni (in diminuzione) che dallo scioglimento dei ghiacciai (in aumento). Le attività connesse alla fruizione delle risorse naturali e del paesaggio (trekking, arrampicata, mountain bike ed altri) risentono della presenza di rischi naturali, che crescono in quantità ed entità.

Uno studio di Muller e Weber dimostra che la rendita del fatturato invernale non riuscirà a colmare la sua differenza con quello estivo. Questo significa che la crescita del turismo estivo non sarà in grado di sopperire alle mancanze del periodo invernale<sup>12</sup>.

### 2.2.3. Sistema insediativo

Mentre la letteratura relativa agli impatti del cambiamento climatico sul turismo è sempre più ampia, essa si presenta più scarna parlando di impatti sul sistema insediativo. Quest'ultima tratta in particolare, al di fuori delle città dei Paesi in via di sviluppo, di grandi agglomerati urbani (e delle relative isole di calore), lasciando meno spazio ai centri abitati minori, tipici dell'arco alpino.

Il cambiamento climatico presenta due tipologie di impatto sui sistemi insediativi:

- sul carico antropico;
- a scala di singolo edificio.

Viene approfondita in questa sede la prima tipologia.

Il progetto CLISP (all'interno di Alpine Space 2007-2013) individua le catene degli impatti generati dal mutamento climatico su settori specifici, tra cui l'ambiente costruito. Emerge un'incidenza sia diretta che indiretta da parte della crescente estremizzazione dei fenomeni climatici estremi: gli scenari di modifica del ciclo dell'acqua vedono come causa le variazioni delle precipitazioni nevose e dello stoccaggio dei ghiacciai e come effetto un aumento dei periodi di siccità e delle precipitazioni eccezionali. I drastici cambiamenti previsti per il sistema idrogeologico alpino sfavoriranno in particolare il versante meridionale delle Alpi, il quale risente dell'influsso climatico del Mar Mediterraneo.

L'aumento del rischio idrogeologico è portato ad esercitare un maggiore stress sulle strutture abitative, sulle infrastrutture turistiche e di trasporto. Questo farà sì che le comunità si troveranno ad affrontare maggiori costi economici e sociali. Nel periodo contemporaneo sono stati registrati danni di rilevanza economica crescente su infrastrutture e centri abitati, causati specialmente da frane e valanghe. Il fenomeno dell'abbandono delle terre montane è da imputarsi a cause anche come queste, poiché i danni alle infrastrutture (le strade) che consentono l'accessibilità all'abitato provocano un isolamento ad oggi difficilmente tollerabile da parte degli abitanti, mentre i danni alle infrastrutture di erogazione di acqua, energia elettrica e collegamenti telefonici si sommano al ritardo strutturale che esse presentano sul territorio alpino nelle aree più remote.

Il settore del turismo, come già accennato, ha una significativa rilevanza economica per la regione alpina. Gli impatti del cambiamento climatico che ricadono su questo settore portano le proprie conseguenze anche sul benessere economico dei piccoli centri abitati, i quali talvolta si ritrovano a fare particolare affidamento sugli introiti del turismo.

A fronte di un prolungamento dei periodi di caldo della stagione estiva, i centri abitati montani hanno registrato un aumento della durata media dei soggiorni estivi, dovuta alla "fuga" degli abitanti di pianura dalle alte temperature e dall'afa. Questi cambiamenti, apparentemente positivi per il turismo estivo montano, presentano delle problematiche legate alla fornitura di risorse idriche, pressate da una maggior richiesta di distribuzione.

Aspetto di non minor rilevanza è il rischio di aumento dei conflitti portato da questi fenomeni: possono emergere conflittualità non solo tra gli utenti della regione alpina, ma anche per gli utenti al di

---

<sup>12</sup>

Müller, H., & Weber, F. (2008). Climate change and tourism – scenario analysis for the Bernese Oberland in 2030. *Tourism Review*, 63(3), 57–71

fuori della regione, che patiranno le conseguenze della siccità e, in generale, dei cambiamenti del sistema idrogeologico montano.

Si registra, ad esempio, un incremento nella temperatura delle acque del fiume Po pari ad una media di 2°C per anno, a partire dal 1960, prevedendo che entro la fine del secolo subisca un +3, +4°C. Contemporaneamente il fiume Rhône, sul versante francese, vede diminuire le sue portate medie annue, in particolare a causa della riduzione dei ghiacciai.

Negli anni Ottanta e Novanta sono nate aree residenziali alpine per i soggiorni turistici sia invernali che estivi, specialmente nei centri più facilmente accessibili dalle grandi città: il consumo di suolo dovuto alle seconde case (che si somma a quello causato da alcune tipologie di attività economiche che hanno scelto, e potrebbero in futuro scegliere, l'ambiente montano per ricollocarsi), può generare nuove isole di calore, con conseguenze sulla domanda e sul consumo di energia elettrica nel settore edilizio. In estate aumenterebbe la domanda di elettricità per il raffreddamento degli edifici, mentre in inverno diminuirebbe la necessità di riscaldamento.

Per adattarsi al cambiamento climatico, l'efficienza energetica degli edifici di nuova costruzione sarà un requisito sempre più importante per gli insediamenti alpini: nonostante si prevedano eventi con temperature estreme, gli edifici dovranno saper garantire un certo livello di comfort nonostante gli sbalzi di temperatura e la crescente necessità di raffrescamento nella stagione estiva.

I periodi di siccità saranno, inoltre, causa di una maggior facilità di propagazione degli incendi, rappresentando così un pericolo per i centri abitati. Proprio nell'autunno scorso (ottobre 2017), numerose valli delle Alpi Occidentali sono state danneggiate da incendi indomabili a causa dei venti caldi e della scarsa manutenzione delle foreste, che si presentavano estremamente secche.

## 2.2.4. Foreste

Gli ecosistemi forestali risentono del cambiamento climatico a causa di diversi fattori d'impatto, i quali hanno conseguenze tra loro correlate.

I principali fattori presi in considerazione sono i seguenti:

- aumento della CO<sub>2</sub> 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).

La loro influenza può essere diretta o indiretta ed ogni specie forestale vi reagisce in maniera differente, in base alla propria sensibilità specifica. Ad esempio, uno studio condotto sulle Alpi Svizzere ha dimostrato che faggio ed abete rosso faticheranno ad adattarsi agli effetti dei mutamenti climatici, mentre l'abete bianco risulterà maggiormente resiliente.

La concentrazione di anidride carbonica influenza le cenosi<sup>13</sup> forestali e l'equilibrio fisiologico delle piante. In particolare un'elevata concentrazione di CO<sub>2</sub> intensifica il processo di fotosintesi, il quale aumenta l'intensità di tutti i processi fisiologici della pianta che, di conseguenza, richiede più acqua e richiama maggiori quantità di nutrienti dal suolo, specialmente di azoto (componente che arricchisce il suolo). Inoltre provoca un disequilibrio fisiologico poiché la pianta fatica a controllare la temperatura fogliare a causa della chiusura degli stomi<sup>14</sup> dovuta, appunto, all'alta concentrazione di biossido di carbonio.

Questo fattore rappresenta dunque una minaccia per la resilienza complessiva delle coperture forestali, specialmente nel caso in cui insiste su un sistema già colpito da altri fattori d'impatto. Il dato preoccupante riguarda l'aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub>, che ha presentato un notevole exploit negli ultimi decenni, in particolare nel 2016.

L'aumento della temperatura provoca una maggior durata della stagione estiva, che diventa un problema nel momento in cui la disponibilità d'acqua è limitata. Nelle regioni in cui le risorse idriche sono disponibili (nell'area alpina lo sono più che nell'area di pianura) si assiste, in parte, ad un aumento dell'accrescimento delle piante e dell'incremento di massa dei boschi.

Si assiste ad un innalzamento delle quote altimetriche di presenza di alcune specie vegetali, le quali entrano quindi in competizione con le specie resistenti ai climi più rigidi già presenti a quote superiori, minacciandole. Risulta difficile stabilire quanto la componente del cambiamento climatico sia determinante a questo proposito, poiché grande rilevanza è rappresentata dall'abbandono della pratica del pascolo, che lascia il bosco libero di occupare ampie aree prative.

La variazione delle precipitazioni ha un'influenza diretta sull'accrescimento delle piante. Un'abbondante disponibilità d'acqua nel suolo causa un aumento della concentrazione del biossido di carbonio nell'aria correlato alla fotosintesi clorofilliana; una scarsa disponibilità d'acqua nel suolo legata ad un aumento delle temperature, provoca siccità. Quest'ultima provoca stress nelle piante aumentando l'evapotraspirazione tesa al mantenimento della temperatura fogliare contemporaneamente ad una perdita d'acqua nel suolo per evaporazione.

Come prima accennato, la reazione agli stress idrici è differente da specie a specie, e comporta un'alterazione delle capacità competitive reciproche, modificando le composizioni forestali. Le variazioni delle precipitazioni e delle temperature causano un fenomeno di alterazione dei processi di decomposizione della lettiera che ridurrà, nel lungo periodo, la disponibilità di nutrienti presenti nel suolo.

La siccità influisce direttamente anche sulla flora fungina, determinando una sua diminuzione. È provata una relazione diretta tra questa e la produttività delle piante. La conseguenza di questo tipo di impatto dei cambiamenti climatici è una resilienza ecosistemica progressivamente in riduzione. Anche le caratteristiche biologiche e fisico-chimiche dei suoli forestali dipendono dalle precipitazioni.

---

<sup>13</sup> La cenosi è l'insieme di animali e vegetali che convivono nel medesimo ambiente formando un ecosistema.

<sup>14</sup> Uno *stoma*, in botanica, è il complesso di due cellule reniformi dell'epidermide del fusto e principalmente delle foglie, che volgono la faccia concava l'una verso l'altra, lasciando tra loro una fessura attraverso la quale avvengono gli scambi gassosi tra la pianta e l'atmosfera.)

Si prevede per i prossimi decenni un incremento dell'intensità degli impatti di carattere abiotico sulle aree forestali; si parla di incendi, dissesti idrogeologici e tempeste di vento.

Gli incendi danneggiano direttamente il soprassuolo arboreo ed arbustivo e rendono il suolo molto vulnerabile ad altri fattori: l'acqua di ruscellamento e il vento possono provocare dilavamento.

Causano inoltre una grave perdita di carbonio contenuto nel sottosuolo. Il terreno che ha subito i danni dovuti ad un incendio rende difficile il rinnovo della foresta.

Si osserva un numero crescente di incendi in zone non precedentemente soggette, ed un notevole allargamento dei periodi di rischio incendio: iniziano precocemente in primavera, si prolungano in autunno. Inoltre, i fenomeni incendiari procedono verso un'intensificazione direttamente connessa ai cambiamenti climatici.

I dissesti idrogeologici possono essere prevenuti e attenuati dalla presenza di foreste sane e mantenute. Tuttavia i cambiamenti climatici possono originare squilibrio. Ad esempio, un aumento dei fenomeni di precipitazioni intense può causare un'eccedenza della capacità di regimazione del suolo delle foreste, interessando le coperture forestali con dissesti come erosione superficiale e sottosuperficiale, frane e alluvioni. Le superfici interessate da fenomeni dannosi di questo tipo si rivelano così molto più vulnerabili. L'analisi dei dissesti da frana in Piemonte ha portato a riconoscere che i terreni con copertura boschiva sono molto meno colpiti rispetto alle superfici a vegetazione rada o assente.

Le tempeste di vento, da fenomeno tipicamente nord-europeo, stanno diventando sempre più frequenti anche sui versanti alpini e nelle aree mediterranee. Esse influenzano la dimensione e le caratteristiche paesaggistiche degli appezzamenti di bosco, la quantità di luce e risorse disponibili al suolo e causa i cosiddetti *schianti da vento*, che possono consistere in stroncamenti o sradicamenti e sono, oltretutto, correlati ai fenomeni siccitosi e alle piogge abbondanti. In sintesi, le tempeste di vento possono alterare la stabilità ecologica del soprassuolo.

Per quanto riguarda i disturbi di carattere biotico, occorre sapere che gli effetti del cambiamento climatico influiscono su insetti, batteri, funghi, virus ed altri organismi potenzialmente nocivi per le piante. L'alterazione della distribuzione geografica, della dimensione e della frequenza delle epidemie è una delle conseguenze più gravi. Alcuni patogeni, infatti, erano resi meno aggressivi dalla rigidità del clima di alcune aree, mentre ora, a causa dell'innalzamento delle temperature, essi troveranno terreno fertile anche laddove prima non lo era: diventeranno più invasivi, anche a causa di una maggior vulnerabilità delle piante dovuta agli altri effetti del cambiamento climatico.

Gli eventi catastrofici, inoltre, possono determinare la diffusione improvvisa di questi agenti dannosi.

La vulnerabilità delle piante dipende anche da condizioni di stress fisiologico, causato ad esempio dalle gelate tardive che costringono le piante a ricacciare le gemme e rivegetare più volte nella stessa stagione. Anche le nevicate precoci sono dannose, poiché rischiano di provocare schianti di neve dovuti al suo deposito sulle foglie non ancora cadute.

Inoltre, anche le azioni dell'uomo dipendenti dalle alterazioni del clima hanno effetti sui sistemi forestali. In mancanza di precipitazioni nevose, le aziende che lavorano direttamente sulle foreste, possono evitare di cessare la loro attività durante l'inverno, modificando i cicli selvicolturali previsti dai piani di gestione delle foreste. In più, l'aumento delle temperature ha portato gli abitanti delle zone montane a variare la domanda di legno da ardere rispetto agli anni precedenti: poiché diminuisce la

necessità di riscaldamento in inverno, da un lato viene richiesto meno materiale, linearmente alla diminuzione del fabbisogno, dall'altro viene richiesto più legno laddove l'utilizzo di sistemi come le stufe servano solo di supporto a dei sistemi di riscaldamento centralizzato ritenuti meno convenienti.

## 2.2.5. Agricoltura

Nella macroregione alpina, circa il 18% della superficie è destinata a coltivazioni, mentre un altro 18% è sfruttato per la pratica del pascolo. In totale, circa il 31,4% del territorio delle Alpi ha una funzione legata alla produzione agricola. Essa gioca un ruolo chiave nel mantenimento delle economie montane e dei paesaggi ad essa legati. Molto dipende dalle caratteristiche topografiche, edafiche e climatiche del territorio, ma gli effetti del cambiamento climatico stanno incrementando la vulnerabilità dell'agricoltura delle terre alte, le quali già si trovano in una condizione diffusa di fragilità strutturale.

Tra i fattori d'impatto sono annoverati l'incremento delle temperature, le variazioni delle precipitazioni, l'aumento della frequenza degli eventi estremi, un incremento del biossido di carbonio nell'atmosfera ed un aumento delle fitopatologie.

Il presente paragrafo presenta evidentemente molti temi in comune con il paragrafo 2.2.3 relativo agli ecosistemi forestali.

Le temperature in aumento portano ad un prolungamento della fase vegetativa di un numero consistente di colture, con un'anticipazione del ciclo colturale in primavera e ad una posticipazione della stagione autunnale. In realtà, l'allungamento del periodo vegetativo corrisponde ad alte rese produttive, nel caso in cui non si presentino altri fattori limitanti. Come nel caso delle foreste, le colture sensibili alle basse temperature trovano condizioni favorevoli a quote più elevate: è il caso della vite, ad esempio. Questo potrebbe causare una modificazione della composizione delle specie: vale a dire, ad esempio, che le leguminose potrebbero prevalere sulle graminacee, al contrario di quanto avviene oggi.

L'aumento delle temperature conduce ad un'accelerazione della decomposizione naturale della sostanza organica nel suolo, sprigionando così maggiori quantità di CO<sub>2</sub> e conservando meno elementi nutritivi particolarmente utili alla vegetazione.

*I suoli sono considerabili serbatoi di carbonio: ne contengono molto più di quanto non faccia l'atmosfera, tanto che il sequestro del carbonio in suoli destinati all'agricoltura è un'azione prevista dall'articolo 3.4 del Protocollo di Kyoto (Artacim).*

Le precipitazioni, secondo le previsioni, vedranno variare la propria stagionalità e la propria intensità, con conseguenze su quantità e qualità delle produzioni delle colture.

I periodi caratterizzati da una carenza idrica provocano una riduzione della produttività, specialmente sulle colture estive come il mais, ed una maggiore necessità di irrigazione artificiale per le colture irrigue, in alternativa all'introduzione di varietà più adatte a tollerare lo stress idrico. Probabilmente, anche le aziende agricole che, nella regione alpina, hanno potuto fino ad ora fare a meno di infrastrutture irrigue, dovranno presto dotarsene. In ogni caso, infatti, la domanda di acqua, in termini di volume, sarà genericamente maggiore rispetto al passato. Questo comporterà un

aumento della competizione per la domanda tra il settore agricolo e gli altri (per uso potabile o uso industriale, ad esempio) ed un maggior dispendio di energia elettrica per l'emungimento di risorse idriche dal suolo, che avverrà a profondità maggiori essendosi abbassate le falde acquifere.

Tuttavia, questi scenari si riferiscono al superamento di una soglia critica di aumento della temperatura. Nel periodo attuale è invece percepibile lo scioglimento dei ghiacciai in atto, il cui disequilibrato rilascio annuale di risorse idriche ha conseguenze sull'approvvigionamento estivo delle stesse.

Come per le foreste, ogni specie vegetale risente della sempre maggior frequenza di eventi estremi come ondate di calore, piogge molto intense e periodi di siccità. Stress termici durante la fase di fioritura, ad esempio, minano la resa del prodotto, in termini di quantità. Le precipitazioni intense dilavano il terreno dei nutrienti asportando gli strati superficiali del suolo, rischiano di togliere ossigeno alle piante, rendono difficile il lavoro degli operatori sul campo. Anche l'erosione eolica è una minaccia, in particolare per l'adattamento delle colture sensibili.

Gli eventi climatici estremi (come ad esempio gli incendi), inoltre, compromettono le capacità rigenerative dei terreni agricoli.

Le gelate primaverili e autunnali porteranno danni alle colture, oltre a quelli che potrà portare uno scarso innevamento, insufficiente per svolgere la sua tradizionale funzione protettiva.

Se l'aumento della quantità di biossido di carbonio presente nell'aria fosse l'unico impatto del cambiamento climatico sull'agricoltura, esso avrebbe delle ripercussioni positive sulla stessa: aumenterebbe l'efficienza del processo di fotosintesi delle piante, ma si tratterebbe sia di quello delle colture agrarie, sia di quello delle specie infestanti, che aumenterebbero la propria capacità competitiva.

L'efficacia di malattie e insetti infestanti è fortemente legata ai cambiamenti climatici; i due fattori sono in incremento e le colture che ne risentiranno maggiormente saranno i vigneti e le coltivazioni di frumento. I funghi patogeni, ad esempio, sono più pericolosi a causa del prolungamento della stagione vegetativa dovuta, come già annotato, all'aumento della temperatura; gli inverni più miti riducono la mortalità dei parassiti e l'incremento generale delle temperature ne velocizzano il tasso di crescita. Essi svilupperanno più in fretta la propria resistenza agli agrofarmaci. Una minor resistenza delle specie vegetali che verranno attaccate, provocata dai cambiamenti climatici, sarà causata sia direttamente da questi, sia indirettamente attraverso una maggiore incidenza delle malattie e degli organismi patogeni.

Di conseguenza, gli agricoltori saranno indotti ad utilizzare principi attivi in dosaggi più alti e in varietà maggiori; questo farà crescere il costo di produzione per gli agricoltori, l'inquinamento del suolo e delle acque, il prezzo del prodotto finale e la probabilità che le piante così protette sviluppino nel tempo meccanismi di resistenza agli antiparassitari.

Per quanto riguarda l'allevamento di bovini, gli stress troppo prolungati o troppo intensi, provocati dai cambiamenti climatici, rendono difficoltosa la naturale capacità di adattamento delle specie bovine. Lo stress da caldo indebolisce l'attività di crescita degli animali, oltre a portare problemi fisiologici e metabolici: l'efficienza produttiva è compromessa sia per gli animali da carne, sia per le vacche nutrici, sia per le vacche da latte.

Altri tipi di impatti che possono influire sulla produzione agricola riguardano l'evoluzione delle abitudini alimentari degli animali, oppure i cambiamenti delle dinamiche di popolazione delle specie animali selvatiche che interagiscono con l'allevamento e l'agricoltura, o ancora le maggiori difficoltà che si trovano ad affrontare i pastori ed i malgari durante il loro lavoro.

## 2.2.6. Biodiversità

I cambiamenti climatici costituiscono un fattore di pressione per la biodiversità alpina: i suoi impatti ricadono sia sulla struttura degli habitat alpini, sia sulle loro funzioni ecologiche. Per biodiversità s'intende *la varietà e la variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono; 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)* (ONU, Convenzione sulla Diversità Biologica, 1982; traduzione propria).

La naturale alternanza di periodi di raffreddamento e di riscaldamento del nostro pianeta ha sempre consentito l'adattamento delle specie viventi attraverso gradualissimi processi evolutivi. La rapidità e l'intensità dei cambiamenti attuali rende questo processo molto difficile.

I principali impatti sulla biodiversità alpina sono i seguenti:

- variazioni delle funzioni fisiologiche degli organismi e dei loro metabolismi basali, che possono influenzare le 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, ovvero della manifestazione stagionale di alcuni fenomeni biologici: variazioni nei periodi di fioritura di specie vegetali alpine, anticipazione o ritardo nelle migrazioni, con conseguente rischio di una rapidissima desincronizzazione degli eventi riproduttivi tra i diversi livelli trofici;
- 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;
- interferenza con i fenomeni di competizione interspecifica, in quanto vengono favorite le specie tolleranti a scapito delle specie che trovano il proprio habitat in range di temperatura limitati;
- nuove invasioni biologiche o diffusione di specie invasive biologicamente aliene già presenti.

In ambito di biodiversità, non è semplice differenziare gli effetti del cambiamento climatico da altre perturbazioni di origine antropica; non è altresì facile generalizzare i risultati di ricerche specifiche, di dettaglio, né proiettare scenari su larga scala e a lungo termine.

Gli studi condotti hanno portato ad affermare che gli ecosistemi più a rischio sono quelli acquatici. La temperatura delle acque dei fiumi alpini è aumentata, e continua a farlo. Questo diminuirà gli habitat idonei alla maggior parte delle specie che abitano gli ecosistemi acquatici alpini e comporterà un loro *shift* verso nord-est. Uno studio a livello europeo prevede che il 6% delle specie comuni e il 77% di quelle rare perderebbero più del 90% del loro areale attuale e 8 specie di pesci e 9 di molluschi perderebbero la totalità del loro areale di distribuzione.

L'aumento delle temperature influisce sul prolungamento della stagione produttiva, ad esempio, delle alghe: così nei laghi esse fioriscono precocemente e sfioriscono solo in autunno. I bacini lacustri che si trovano sopra la quota limite di vegetazione arborea e le acque stagnanti temporanee sono ricchi di specie animali (si tratta rettili glaciali o di endemiti, come il proteo) molto sensibili, che possono risentire di piccole variazioni termiche o del periodo di copertura ghiacciata. Anche i periodi particolarmente secchi minacciano le specie lacustri. Sul fondo dei suddetti bacini vivono degli organismi (i *bentonic*), le cui distribuzioni e dominanze sono già da ora compromesse.

Pare che i cambiamenti climatici stiano alterando le "condizioni di riferimento" fissate per ogni corpo idrico in ottemperanza alle normative europee e nazionali in materia di protezione delle acque. Significa che sarà sempre più difficile stimare gli effetti del cambiamento climatico sui parametri che indicano la qualità ecologica dei corpi idrici, ossia fisico-chimica e biologica.

Ogni aspetto della vita di animali come gli anfibi e i rettili, la cui temperatura corporea dipende dall'ambiente esterno (sono infatti *ectotermi*), è influenzata dalle variazioni di temperatura e dalla disponibilità di acqua. Essi non sono in grado di rispondere a cambiamenti rapidi e il loro adattamento in situ richiede popolazioni molto numerose per essere efficace. Si parla pertanto di estinzioni, a livello locale e a livello di specie.

La fauna ittica, invece, risponde al riscaldamento globale spostandosi verso aree con temperature e condizioni ambientali maggiormente favorevoli (sia all'interno dello stesso bacino idrico, sia su larga scala) oppure modificando le proprie funzioni fisiologiche (modalità riproduttive e tassi di crescita). Il riscaldamento globale porterà ad un aumento della varietà di specie, ma una diminuzione di biomassa, densità e taglia corporea media dei pesci.

Le specie ornitiche (gli uccelli) adottano modalità di adattamento ai cambiamenti climatici differenti da specie a specie ma anche tra popolazioni. Gli influssi del cambiamento climatico, inoltre, si sommano alle influenze antropiche, in particolare tramite i cambiamenti di uso del suolo.

Le specie alpine risentono della salita in quota delle foreste e della minor durata dei periodi di innevamento; è il caso, ad esempio, della pernice bianca, che fa registrare un declino di popolazione, con il rischio di un peggioramento della situazione a causa dell'ipertermia estiva.

Queste specie, come quelle ectotermi sopracitate e come i piccoli mammiferi alpini, sono destinate a ridurre il loro areale di habitat ottimale. Gli studi condotti riguardano specialmente civette e lepri. Altri mammiferi, come la marmotta, hanno reagito diminuendo le dimensioni delle cucciolate, oppure modificando le proprie abitudini alimentari o i propri comportamenti spaziali, come nel caso dello stambecco. Chi ha giovato degli effetti del cambiamento climatico è invece la processionaria dei pini, un insetto altamente distruttivo per le pinete poiché le priva di parte del fogliame.

Le ricerche sulla biodiversità riguardano anche il mondo vegetale, di cui si è parlato nei capitoli 2.2.4 per le foreste e 2.2.5 per l'agricoltura. Gli studi spiegano l'aumento rilevato della copertura forestale con una maggiore disponibilità di aree dovuto al progressivo abbandono delle pratiche pastorali e agli effetti del cambiamento climatico, come lo scioglimento dei ghiacciai.

Questo fenomeno, unito alla salita in altitudine di parte della vegetazione, fa sì che in quota si riscontri un aumento di ricchezza specifica ed una maggior continuità di copertura vegetazionale. Così, il paesaggio risulta meno frammentato e più omogeneo, trasformandosi, secondo uno studio svizzero, in potenziali minacce per la biodiversità e per il turismo.

### 2.2.7. Rischi naturali

La ritirata e la disintegrazione dei ghiacciai provoca valanghe di ghiaccio, movimenti di massa e la formazione di laghi.

I laghi nati dallo scioglimento dei ghiacciai, particolarmente numerosi sulle Alpi svizzere, rischiano l'esondazione sia per il progressivo scioglimento dei ghiacciai, sia per gli smottamenti dovuti allo scoprirsi di pareti che per secoli sono rimaste ricoperte dal ghiaccio. Lo scioglimento del permafrost, infatti, compromette la stabilità dei versanti montani (Gobiet et al., 2014). I ghiacciai possono contenere delle cosiddette *sacche d'acqua*, che con il progressivo scioglimento potrebbero esplodere, con potenziali conseguenze catastrofiche. La formazione di questi enormi serbatoi di ghiaccio liquido dipende probabilmente dal regime termico del ghiacciaio.

Sono in corso studi sui rischi di instabilità derivanti dai suddetti fenomeni lacustri e glaciali.

Ad una quota inferiore ai 2000 m, la riduzione del numero di valanghe attive è stata drastica dal 1980, mentre recentemente è aumentata a quote maggiori, forse in connessione con l'aumento della variabilità climatica durante l'inverno. Anche l'aumento della frequenza di *debris flow*, ossia di colate detritiche nei corsi d'acqua, è legato all'aumento di temperatura, in particolare nei mesi estivi, in alcune zone del territorio alpino (Einhorn et al., 2015). L'incremento di questo fenomeno è dovuto anche al fatto che, a parità di intensità di precipitazioni, anche sopra i 3000 m, l'aumento delle temperature rende più probabile la caduta di pioggia che di neve, con conseguente contributo ai flussi di piena e mancato stoccaggio di risorse idriche (che, se fossero neve, ripartirebbero la loro distribuzione durante tutto l'anno) (Mercalli, Cat Berro, 2016).

Uno studio sulle Alpi francesi dimostra che (per ridurre la vulnerabilità di un centro abitato, ad esempio) è possibile analizzare la distribuzione spaziale degli alberi stressati al fine di identificare i possibili canali secondari dei flussi di detriti e le potenziali posizioni di sfondamento (Lopez Saez et al, 2011).

È stato sperimentato a livello regionale, in Francia, che le frane superficiali hanno talvolta un legame diretto con i forti accumuli di neve invernali e le anomalie di aumento della temperatura (dimostrato anche per le epoche passate), ma non sono connesse alla quantità di precipitazioni piovose.

Sempre più ricerche accordano sul legame empirico tra i rapidi cambiamenti osservati nella criosfera<sup>15</sup> e i fenomeni di destabilizzazione dei pendii di alta montagna. Le ricostruzioni nelle zone di

---

<sup>15</sup>

La *criosfera* è la parte dell'ambiente terrestre costituita da zone a temperatura permanentemente bassa, e cioè da zone permanentemente innevate e ghiacciate (Treccani)

permafrost del Monte Bianco, inoltre, mostrano una correlazione tra le cadute di massa e l'innalzamento delle temperature all'inizio del XX secolo.

L'impatto del cambiamento climatico sull'ambiente alpino e sui suoi pericoli naturali osservato dai suddetti studi dimostrano che alcuni parametri climatici hanno il potere di influenzare determinati tipi di pericoli. È dunque necessario mantenere un certo grado di vigilanza nei confronti del futuro sviluppo di fenomeni ritenuti sensibili al clima per dimostrazione.

## **2.3. Le strategie attuali della pianificazione territoriale per l'adattamento al cambiamento climatico**

### 2.3.1. In Europa

Nel 2010 l'UE adotta la *Strategia Europa 2020*, un programma per il decennio in corso. Esso punta a governare temi come l'occupazione, la ricerca e lo sviluppo, l'istruzione, la povertà e l'esclusione sociale ed il cambiamento climatico. Ha degli obiettivi generali comuni, ma ciascuno Stato ha fissato degli obiettivi nazionali, che si rifanno al quadro di riferimento della Strategia. Lo slogan diffuso, che riassume il fine ultimo del programma, è una crescita *intelligente, sostenibile ed inclusiva*.

All'interno di questa strategia è stato elaborato il cosiddetto *Pacchetto per il clima e l'energia 2020*, con tre obiettivi principali:

- diminuire del 20% le emissioni di gas serra (rispetto ai livelli del 1990);
- diminuire del 20% la domanda di fabbisogno energetico, migliorando l'efficienza energetica;
- incrementare del 20% l'utilizzo di energia proveniente da fonti rinnovabili.

L'Unione Europea ha inoltre adottato una strategia specifica per la lotta al cambiamento climatico: il documento *The EU Strategy on adaptation to climate change* (La Strategia dell'Unione Europea per l'Adattamento) pubblicato dalla Commissione Europea nel 2013 individua come priorità il rafforzamento della resilienza dell'Europa agli impatti del cambiamento climatico. Nel 2016 è stata lanciata la valutazione della Strategia per esaminare la sua attuazione e le performance attuali; il processo di valutazione sarà concluso entro la fine del 2018.

Suddetta strategia ha tre obiettivi:

- *Obiettivo 1: Promuovere l'azione degli Stati Membri. La Commissione Europea incoraggia tutti gli Stati Membri ad adottare strategie di adattamento globale (15 Stati avevano una propria strategia a metà dell'anno 2013) e fornirà orientamenti e finanziamenti per aiutarli a sviluppare le loro capacità di adattamento e ad agire. La Commissione sosterrà inoltre l'adattamento nelle città lanciando una modalità d'impegno volontario basato sull'iniziativa del Patto dei sindaci<sup>16</sup>;*

---

<sup>16</sup>

Il patto dei Sindaci è un'iniziativa della Commissione Europea per coinvolgere le città a mettere in atto provvedimenti pratici per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico. Costituisce

- Obiettivo 2: *Promuovere un processo decisionale "più informato", affrontando le lacune nella conoscenza dell'adattamento e sviluppando ulteriormente la piattaforma europea di adattamento al clima (Climate-ADAPT) come "sportello unico" per le informazioni sull'adattamento in Europa;*
- Obiettivo 3: *Promuovere l'adattamento nei settori-chiave vulnerabili, attraverso l'agricoltura, la pesca e la politica di coesione, garantendo che le infrastrutture europee siano rese più resilienti e incoraggiando l'uso di assicurazioni contro le catastrofi naturali e provocate dall'uomo.*

L'attuazione della strategia si basa su otto azioni specifiche:

1. *Incoraggiare tutti gli Stati membri ad adottare strategie di adattamento globali;*
2. *Fornire finanziamenti LIFE<sup>17</sup> per sostenere lo sviluppo di capacità e intensificare l'azione di adattamento in Europa (2014-2020);*
3. *Introdurre l'adattamento nel quadro del Patto dei sindaci (2013/2014);*
4. *Colmare il divario di conoscenza tra stati membri e stakeholders;*
5. *Sviluppare ulteriormente Climate-ADAPT come "sportello unico" per le informazioni sull'adattamento in Europa;*
6. *Facilitare "l'impermeabilità al clima" della Politica Agricola Comune (PAC), della politica di coesione e della Politica Comune della Pesca (PCP);*
7. *Assicurare delle infrastrutture resilienti (in termini di aree per la produzione e la gestione di energia, i trasporti e l'edificato);*
8. *Promuovere l'assicurazione e altri prodotti finanziari per investimenti resilienti e decisioni economiche.*

L'intento di ciascuna azione è specificato all'interno del documento. In particolare la numero 5 si pone come obiettivo l'utilizzo di basi di accesso all'informazione e di sviluppo delle interazioni tra le differenti piattaforme (come Climate-ADAPT) includendo portali nazionali e locali, al fine di una condivisione di dati per perseguire l'adattamento al cambiamento climatico. Data la natura dei siti internet e dei documenti pubblicati da ciascun Paese, si può dire che l'aspetto informativo è in via di sviluppo e che esistono delle differenze di priorità dell'argomento tra Stati e tra regioni degli stessi.

Nella Strategia per l'Adattamento è illustrato un chiaro schema della situazione europea relativa agli impatti che potrebbero subire il territorio e la società europei. Qui di seguito si riporta la versione dello stesso, aggiornata al febbraio 2017 (l'immagine è già stata riportata nel capitolo 1 a diverso scopo):

---

una piattaforma per lo scambio di informazioni per le misure da adottare di adattamento e per la consapevolezza dei cittadini nelle realtà locali che più risentono degli impatti del cambiamento climatico.

<sup>17</sup>

LIFE è uno strumento finanziario dell'UE a sostegno dei progetti di tutela dell'ambiente, della conservazione della natura e dell'azione climatica in tutta l'Unione Europea, attivo dal 1992.

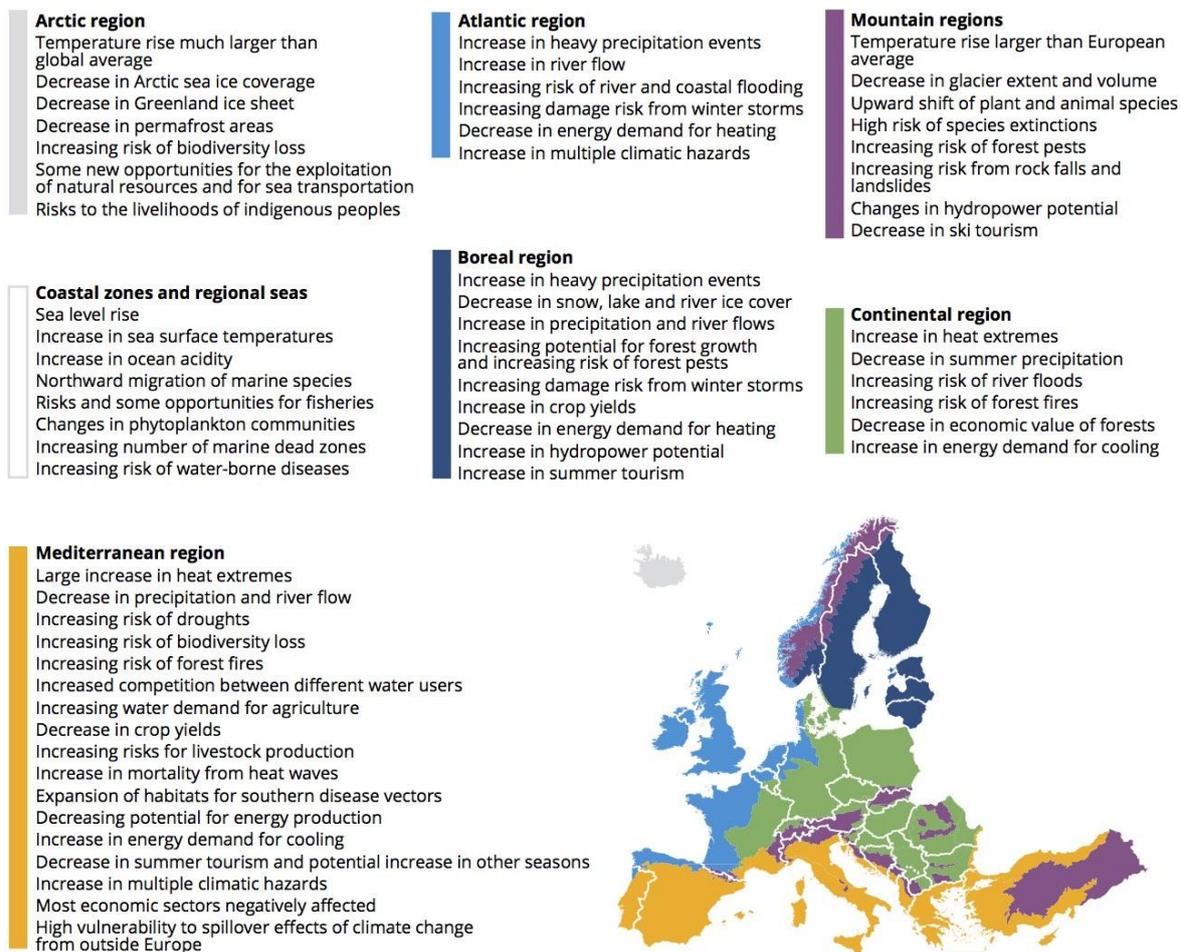


Immagine 2.1. Importanti cambiamenti climatici (osservati e previsti) e impatti per le regioni biogeografiche dell'Europa.  
 Fonte: Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, IPCC, 2014, pag 25

I cambiamenti che riguardano la regione montana rispecchiano quanto descritto finora:

- aumento delle temperature più alto rispetto alla media europea;
- diminuzione di estensione e volume dei ghiacciai;
- salita verso monte di specie animali e vegetali;
- alto rischio di estinzione delle specie;
- aumento del rischio di epidemie negli ecosistemi forestali;
- aumento del rischio dato da frane e valanghe;
- cambiamento nel potenziale dell'energia idroelettrica;
- diminuzione del turismo invernale per lo sci.

Ogni regione presenta delle caratteristiche peculiari che ci permettono di notare l'eterogeneità degli impatti climatici e della vulnerabilità dei differenti territori. È infatti sulla base del principio di sussidiarietà che l'Unione Europea lascia sviluppare a ciascuno degli Stati Membri una propria strategia nazionale di adattamento, in modo che le iniziative siano il più possibile mirate alle necessità specifiche: le strategie nazionali sono pensate come strumenti analitici atti ad informare e dare le giuste priorità agli investimenti e alle azioni. Ma, come cita il documento della Strategia Nazionale italiana relativo all'analisi della normativa esistente in Europa: *Rimane aperto il problema del coordinamento e della coerenza tra i vari livelli di pianificazione e di gestione, al fine di garantire approcci congiunti*

*e una piena coerenza tra le strategie di adattamento nazionali e i piani di gestione del rischio nazionali.* (Castellari et al., 2014, pag 11) Operando nell'ottica della coesione europea, l'Unione Europea mette in gioco programmi di lavoro pluriennali che danno precedenza a progetti transfrontalieri e transregionali che affrontino aspetti intersettoriali. In questo modo, il processo auspicato finalizzato alla suddetta coerenza può delinarsi lungo i binari del confronto e della cooperazione.

### 2.3.2. Nella macroregione alpina

L'Agenzia Europea per l'Ambiente, l'EEA, ritiene che la cooperazione transnazionale stia aumentando grazie al riconoscimento della trasversalità dell'adattamento intesa come oggetto di politiche. Significa che oggi metà degli Stati europei contano sulla cooperazione transnazionale all'interno delle proprie politiche di adattamento. Essa viene messa in atto grazie a strumenti di finanziamento europeo (EEA, 2017a, pag 55).

L'area in cui per prima è stato considerato l'adattamento al cambiamento climatico è quella della gestione delle risorse idriche, caratterizzata da una matura esperienza di cooperazione transnazionale.

La Convenzione Alpina è un trattato internazionale firmato nel 1991 dagli allora otto Stati alpini insieme all'Unione Europea; nel periodo 2013-2014 lavora a due pubblicazioni contenenti linee guida per l'adattamento al cambiamento climatico a livello locale: le *Linee guida per l'adattamento locale ai cambiamenti climatici per la gestione delle risorse idriche e i rischi naturali nelle Alpi* e le *Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale nelle Alpi*, entrambe pubblicate nel 2014. Per i due anni successivi lavora alla creazione di un Osservatorio Virtuale delle Alpi, che si conclude con un accordo tra quattro strutture di ricerca per lo scambio di dati sul clima; a questo proposito, la Convenzione delle Alpi e l'EEA stanno cooperando per migliorare la condivisione di informazioni e le capacità operative di scambio e di utilizzo dati dei rispettivi sistemi di informazione. Questo aspetto è chiaramente fondamentale per l'avvio di progetti di cooperazione e di strategie comuni tesi ad obiettivi comuni, conformemente alla strategia europea. Oltre che allo scambio di conoscenze, inoltre, i progetti internazionali come i programmi LIFE o Alpine Space, contribuiscono alla condivisione di esperienze.

*Fare delle Alpi un territorio esemplare nell'ambito della prevenzione e dell'adattamento ai cambiamenti climatici* è il titolo del Climate Action Plan della Convenzione Alpina (marzo 2009). Il suo scopo è proporre delle misure concrete, specifiche per le Alpi, in materia di mitigazione ed adattamento, a partire dagli orientamenti della Convenzione quadro sul cambiamento climatico dell'ONU (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto. Il piano integra l'attuazione dei Protocolli della Convenzione delle Alpi, concretizzandone le disposizioni. Coinvolgendo attori sia a livello nazionale che locale, il Climate Action Plan punta ad influenzarne i comportamenti, verso una lotta al cambiamento climatico più efficace. A tale proposito si concentra su problematiche specifiche per il territorio: trasporti, efficienza energetica degli edifici, turismo, risorse idriche, agricoltura.

*Come strategia transnazionale, il Climate Action Plan (marzo 2009) della Convenzione delle Alpi promuove un approccio integrato per adattare lo spazio alpino alle nuove condizioni climatiche. La pianificazione spaziale è esplicitamente indirizzata a definire le aree a rischio, a*

*rafforzare la gestione dei rischi e le capacità di adattamento e a migliorare la consapevolezza del pubblico sui cambiamenti climatici. Il piano integra l'attuazione della Convenzione alpina. Gli stati membri si impegnano pertanto a implementare le azioni proposte. Un'altra strategia transnazionale attinente all'adattamento climatico nei paesi alpini è il Libro bianco "Adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo" pubblicato dalla Commissione Europea nell'aprile 2009. La pianificazione spaziale è vista come uno dei campi in cui l'adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici può essere realizzato in un approccio strategico e a lungo termine (CLISP, 2011a, pag 47; traduzione propria).*

Il progetto *Climate Change Adaptation by Spatial Planning*, con acronimo CLISP, fa parte del Programma di cooperazione territoriale europeo *Alpine Space* del periodo 2007-2013; Ha avuto una durata di tre anni, dal settembre 2008 al settembre 2011, data, quest'ultima, della pubblicazione della *Transnational Strategy for Climate Proof Spatial Planning*, una strategia transnazionale per una pianificazione territoriale a prova del cambiamento climatico.

*Ridurre la vulnerabilità e aumentare la resilienza sviluppando strutture spaziali robuste e flessibili sono gli obiettivi principali perseguiti attraverso la strategia di adattamento (CLISP, 2011b, pag 13; traduzione propria).*

Il suo scopo è offrire degli approcci e dei modelli d'azione per rendere l'adattamento al cambiamento climatico un campo d'azione prioritario nella pianificazione territoriale della regione Alpina. Le azioni sono da considerarsi come raccomandazioni generali indirizzate ai policy-makers e ai decision-makers della pianificazione spaziale, che le devono a loro volta declinare nei sistemi di pianificazione pertinenti; eccone l'elenco sommario:

1. Miglioramento i sistemi e gli strumenti di pianificazione
2. Cooperazione tra settori, livelli e frontiere
3. Costruzione e trasferimento di conoscenze
4. Sensibilizzazione
5. Sistemi e infrastrutture di regolamento resilienti
6. Prevenzione dei rischi naturali
7. Gestione integrata delle risorse idriche
8. Sviluppo del paesaggio e servizi ecosistemici
9. Ri-orientamento del turismo

Il testo riconosce che una strategia a livello nazionale costituirebbe uno stimolo efficace per i governi regionali e locali per adottare delle proprie strategie di adattamento. Esso, inoltre, cita il Libro bianco *Adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo*, il quale auspica l'utilizzo di una strategia europea poiché:

*L'adattamento è già in atto, ma in maniera frammentata. Occorre invece un approccio più strategico per garantire che le misure di adattamento necessarie siano adottate per tempo e siano efficaci e coerenti tra i vari settori e livelli di governo interessati (EC, 2009).*

Risulta dunque fondamentale un approccio dotato sia di una cooperazione orizzontale tra settori, sia di una dimensione verticale tra diversi livelli istituzionali. L'adattamento dovrà avvenire in tempi brevi, il prima possibile, e in modo proficuo. Mentre la maggior parte delle misure viene adottata a livello nazionale, regionale o locale, l'approccio integrato e coordinato che può fornire l'Unione Europea assume il ruolo di supporto alle strategie nazionali, regionali e locali, anche attraverso lo scambio di buone prassi tra gli Stati membri. In alcuni casi è necessaria una strategia sovranazionale, quando gli effetti dei cambiamenti climatici scavalcano i confini dei singoli Stati: si pensi ad esempio ai

corsi d'acqua o ai bacini marittimi le cui bioregioni prescindono dai confini statali. In questo contesto si inserisce il quadro d'azione europeo cui si riferisce il Libro Bianco. Il suo scopo dichiarato è l'aumento della resilienza dell'Unione Europea nell'affrontare i cambiamenti climatici, tenendo come base il principio di sussidiarietà e rispettando gli obiettivi trasversali che conducono verso uno sviluppo sostenibile.

Nel novembre 2017 è stato pubblicato uno studio sulle strategie macroregionali inerente alla Strategia Europea dedicata alla macroregione alpina. L'EUSALP (EU Strategy for the Alpine Region) è sottoscritta da sette Stati, di cui cinque sono membri dell'Unione Europea (Austria, Francia, Germania, Italia e Slovenia) e due esterni all'UE (Liechtenstein e Svizzera), nonché 48 Regioni amministrative. Lo scopo di EUSALP è migliorare la cooperazione e gli investimenti a favore di tutte le parti coinvolte nel processo (dagli Stati ai cittadini europei), sotto il metaforico ombrello della politica di coesione economica, sociale e territoriale europea.

La struttura della strategia comprende nove gruppi d'azione (*action groups*), ognuno dei quali fa riferimento ad uno dei tre obiettivi-chiave, da raggiungere secondo un action plan (approvato dal Parlamento Europeo nel 2015). Gli obiettivi riguardano i tre temi fondamentali della strategia: crescita economica ed innovazione, mobilità e connettività, ambiente ed energia.

Sono i seguenti:

I OBIETTIVO: Accesso equo alle opportunità di lavoro, basandosi sull'elevata competitività della Regione.

Azione 1: Sviluppare un ecosistema di ricerca e innovazione efficace.

Azione 2: Aumentare il potenziale economico dei settori strategici.

Azione 3: Migliorare l'adeguatezza del mercato del lavoro, l'istruzione e la formazione nei settori strategici.

II OBIETTIVO: Accessibilità interna ed esterna sostenibile a tutti. Presentazione dell'argomento.

Azione 4: Promuovere l'intermodalità e l'interoperabilità nel trasporto di passeggeri e merci.

Azione 5: Collegare le persone elettronicamente e promuovere l'accessibilità ai servizi pubblici.

III OBIETTIVO: Un quadro ambientale più inclusivo per tutti e soluzioni energetiche rinnovabili e affidabili per il futuro.

Azione 6: Preservare e valorizzare le risorse naturali, compresa l'acqua e le risorse culturali.

Azione 7: Sviluppare la connettività ecologica in tutto il territorio EUSALP.

Azione 8: Migliorare la gestione dei rischi e gestire meglio i cambiamenti climatici, compresa la prevenzione dei principali rischi naturali.

Azione 9: Rendere il territorio un modello di regione per l'efficienza energetica e le energie rinnovabili.

All'interno dell'Obiettivo III, lo scopo specifico dell'Azione 8 è migliorare la gestione dei rischi ambientali e dunque degli effetti del cambiamento climatico. Propone iniziative relative alla cooperazione gestionale, al coordinamento delle risposte e delle valutazioni rispetto alla vulnerabilità del territorio. Viene specificata l'attenzione alla conformità delle misure che verranno adottate con le strategie nazionali di adattamento.

L'Azione 8 si sviluppa il proprio tema *Adattamento al cambiamento climatico e rischi naturali* sulla base di un indicatore di potenziale vulnerabilità al cambiamento climatico, che misura gli impatti

ambientali ed economici e la capacità di adattamento della macroregione alpina. Questo colloca la regione alpina sotto la media europea per quanto riguarda gli impatti economici che potrebbe subire (potrebbero essere pertanto colpite più duramente); il valore è bilanciato dalla capacità adattiva leggermente superiore rispetto alla media delle altre regioni d'Europa, ad eccezione che per l'Italia, che si trova chiaramente al di sotto della media. Il punteggio sulla capacità di adattamento lascia percepire una certa competenza delle autorità pubbliche nel gestire i rischi naturali e gli eventi estremi. Tuttavia l'indicatore non riflette correttamente il grado di coordinamento esistente per la risposta alle catastrofi nella macroregione; poiché non sono stati trovati dati utili a tal proposito, l'analisi non fornisce alcuna conclusione su eventuali esigenze di coordinamento della risposta alle calamità. Quest'ultimo, data la disomogeneità degli indicatori valutati per i singoli Stati, è reputato necessario un intervento che giustifica l'obiettivo dell'Azione 8. Auspica uno scambio di conoscenze tra i soggetti competenti nella macroregione riguardo alla valutazione integrata del rischio e alla gestione del rischio (EUSALP, 2017 pag 178-180).

La carta seguente mostra l'area di competenza della Strategia Europea per la Regione Alpina.

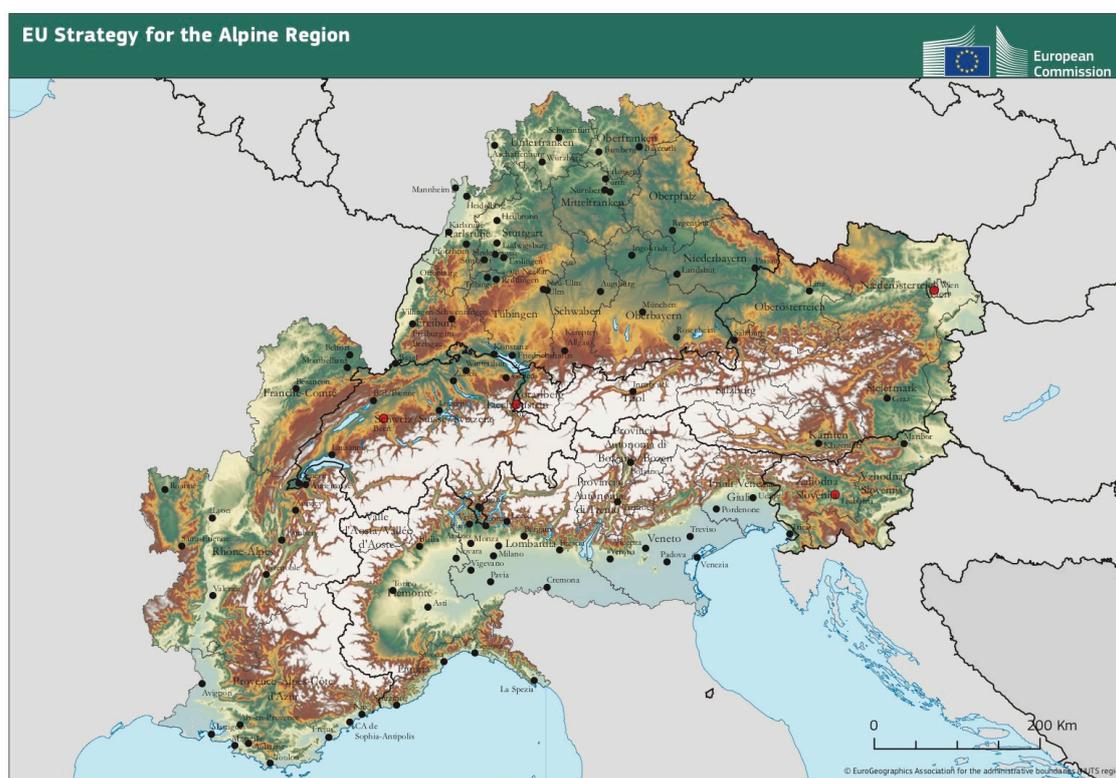


Immagine 2.2. Area di competenza di EUSALP.

Fonte: [www. http://ec.europa.eu/regional\\_policy/it/policy/cooperation/macro-regional-strategies/alpine/#2](http://ec.europa.eu/regional_policy/it/policy/cooperation/macro-regional-strategies/alpine/#2)

### 2.3.3. Cenno alla Strategia Nazionale in Italia

Nel report di sintesi di CLISP si legge, nella sezione 3.2.3 relativa alla capacità di adattamento al cambiamento climatico della pianificazione territoriale in Italia, che *Le regioni modello (Piemonte, Trentino, ndr) affermano che la maggior parte degli strumenti (di pianificazione territoriale, ndr) ha poca o nessuna rilevanza per l'adattamento climatico* (CLISP, 2011, pag 44; traduzione propria). In particolare la pianificazione locale non ha strumenti dedicati specificatamente alla lotta al cambiamento climatico, o meglio, non ha alcuna *rilevanza diretta* a tale scopo. Si avvale tuttavia di importanti strumenti settoriali (come ad esempio il Piano d'Assetto Idrogeologico). Nella vicina Francia, invece, è stato istituito il *Plan Climat énergie territorial*, un piano strategico a livello locale espressamente volto alla lotta al cambiamento climatico obbligatorio per i Comuni e le regioni amministrative con più di 50.000 abitanti, dopo l'adozione a livello di amministrazione statale di un piano nazionale di adattamento al cambiamento climatico (*Plan national d'adaptation au changement climatique*). Nel giugno 2017 è stato approvato il Plan Climat du Gouvernement, a livello nazionale.

*L'esistenza di una strategia nazionale di adattamento può essere vista come un forte impulso per le attività amministrative (stati, cantoni, regioni, province e municipalità) a sviluppare e aumentare le proprie strategie regionali per l'adattamento al clima* (CLISP, 2011, pag 47; traduzione propria).

Nel suddetto documento del CLISP si leggeva che questa realtà era attiva in Germania, a livello di *bund*, ed era in fase di sviluppo in Svizzera, Austria e Slovenia, mentre l'Italia non aveva citazione in merito. Oggi invece 23 Stati Europei (di cui 20 membri dell'Unione Europea) hanno adottato una Strategia Nazionale di Adattamento e 12 Stati hanno sviluppato un Piano Nazionale di Adattamento, come mostra l'immagine sottostante. In verde scuro sono evidenziati gli Stati dotati di strategia nazionale di adattamento e/o un piano settoriale di adattamento, in verde chiaro gli Stati dotati esclusivamente di strategia nazionale, in bianco quelli senza strumenti di questo tipo. Gli stati coperti da una griglia di pallini sono dotati di un sistema di monitoraggio, raccolta e valutazione di dati a livello nazionale. Si noti la differenza tra Strategia Nazionale di Adattamento e Piano Nazionale di Adattamento: mentre la strategia è una *vision* in grado di fornire obiettivi generali e indirizzi d'azione, il piano, per sua natura, è lo strumento di messa in pratica della strategia ed ha il potere di trasformare il territorio per perseguirne gli obiettivi.

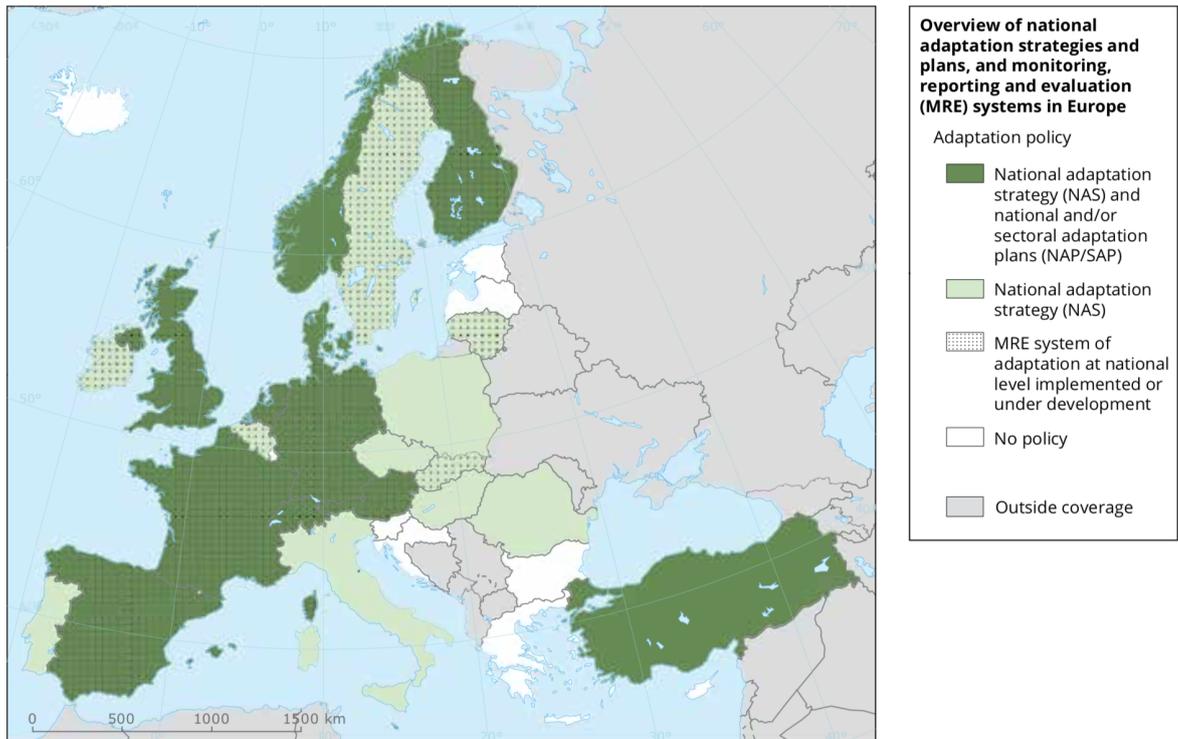


Immagine 2.2. Carta delle strategie e dei piani nazionali per l'adattamento climatico e per il sistema di raccolta dati, monitoraggio e valutazione, degli Stati europei. Fonte: EEA, 2017a, pag 56

In Italia possiamo vantare una *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, elaborata dal *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*. È stata pubblicata nel 2014 tramite tre documenti tecnico-scientifici: uno è il *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia* il quale, in breve, analizza i cambiamenti climatici avvenuti fino ad ora, quelli in corso e quelli futuri, i loro impatti sul territorio nazionale e la vulnerabilità dello stesso.

L'*Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici* riguarda il confronto tra gli strumenti esistenti e la *Strategia di adattamento europea* (adottata nel 2013 dalla Commissione Europea), sia nelle politiche settoriali in Italia, sia per le strategie nazionali degli altri Paesi europei.

Il documento *Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, invece, ha lo scopo di definire gli obiettivi strategici e le azioni per la mitigazione degli impatti; è **stato rielaborato a seguito della consultazione pubblica, al fine di considerare i suggerimenti e le osservazioni di tutti gli stakeholders** e può essere pertanto considerato un processo *dal basso verso l'alto*.

Quest'ultimo documento sottolinea che al fine di assicurare uno sviluppo sostenibile e a prova di clima, con riferimento particolare alle regioni alpine italiane, è necessaria una concezione olistica e intersettoriale nella definizione di strategie mirate all'adattamento. Viene citato il progetto CLISP e la sua finalità di definizione di strategie di adattamento tramite l'adozione di approcci intersettoriali e integrati. Vengono in seguito proposte delle azioni di adattamento ritenute efficaci per l'adattamento al cambiamento climatico, congiuntamente alla promozione della resilienza, riconoscendo il ruolo fondamentale che la pianificazione territoriale riveste in questo campo. I settori d'intervento trattati riguardano: le risorse idriche, gli ecosistemi, la biodiversità e le aree protette, i rischi naturali, il degrado del suolo, la qualità dell'aria, il turismo, la salute umana, l'agricoltura e l'energia. Per ognuno vengono

definite tre categorie di interventi per l'adattamento: misure non strutturali (dette *soft*), infrastrutturali e tecnologiche (*grigie*) ed ecosistemiche (*verdi*); sono fornite stime indicative delle tempistiche necessarie a rendere efficaci tali misure. Viene operata un'ulteriore suddivisione in base alle tempistiche di implementazione delle misure proposte: *a corto termine*, entro il 2020 e *a lungo termine*, oltre il 2020.

Sono inoltre trattati come *casi speciali* le aree montane di Alpi e Appennini e il distretto idrografico del fiume Po. Nella sezione dedicata all'adattamento sulle catene alpine e appenniniche, vengono indicate le azioni indicative per ogni settore di quelli sopra elencati. Se ne deducono dei parallelismi, specialmente per quelle che sono le misure *soft*: per ogni ambito è raccomandato un incremento dell'azione di ricerca al fine di una comprensione globale della gestione del tema; il raggiungimento della conformità alla normativa europea esistente; il rafforzamento delle reti di monitoraggio degli indicatori utili alla conoscenza del problema. Per quanto riguarda le risorse idriche e la biodiversità, le misure verdi indicano che è necessaria un'azione di controllo e diminuzione della frammentazione del territorio, la quale è utile anche per la riduzione dei rischi naturali e i fenomeni di degrado del suolo. L'informazione della cittadinanza e la sensibilizzazione rientrano tra le misure non strutturali, ma necessarie su più fronti (rischi naturali, qualità dell'aria, salute umana). A discapito di quanto premesso nel documento stesso, viene espressamente indicata la necessità di una collaborazione intersettoriale solo nel caso della gestione della qualità dell'aria.

Ad oggi, la Regione Piemonte sta sviluppando una Strategia Regionale sui Cambiamenti Climatici, il cui processo evolutivo è partito a dicembre 2017 con le prime attività di formazione. L'obiettivo generale esplicitato è *guidare il territorio piemontese in un percorso organico e integrato, per ridurre le emissioni di gas serra e la vulnerabilità dei sistemi naturali e socio-economici, aumentando la loro resilienza di fronte agli impatti dei cambiamenti climatici in corso* (Regione Piemonte).

Nell'ottica di attuazione degli indirizzi europei e nazionali, non si tratterà di un documento aggiuntivo alla pianificazione locale o alla strategia nazionale: la strategia regionale vuole essere una *cornice comune* in cui gli attori regionali e locali possano riconoscersi nella lotta al cambiamento climatico (Jacopo Chiara)<sup>18</sup>; lo scopo è mettere a sistema le risorse e procedere sinergicamente. La strategia si presenterà composta da un piano di prevenzione sanitaria, un piano energetico, un piano delle acque ed un piano ambientale. Il gruppo di lavoro è istituito tra le diverse direzioni regionali, a fronte della necessità di coinvolgere tutte le politiche di settore per definire la strategia, affiancato dall'Agenzia Regionale di Protezione Ambientale (ARPA) del Piemonte, partner scientifico.

---

<sup>18</sup>

Jacopo Chiara è responsabile del Settore Progettazione Strategica e Green Economy, Direzione Ambiente, Governo e Tutela del territorio, Regione Piemonte. Si fa riferimento al suo intervento durante l'Evento Lancio di Artacim tenutosi a Torino, 01/12/2017.

# La percezione del cambiamento climatico nel Pinerolese

## 3.1 Metodologia d'indagine

La terza fase del progetto Artaclim<sup>19</sup> è il WP3 dedicato alla *Valutazione delle sfide climatiche per la pianificazione territoriale* ed il Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST) del Politecnico ne è co-responsabile insieme all'Università di Grenoble (UGA). L'Attività 3.1 *Stato dell'arte sugli impatti del cambiamento climatico, l'adattamento e la pianificazione territoriale* consiste nell'elaborazione di un quadro illustrativo dello stato attuale della conoscenza degli impatti del cambiamento climatico e dell'integrazione delle misure di adattamento all'interno degli strumenti di pianificazione territoriale già presenti, entrambi in relazione all'area di studio di Artaclim.

A tal proposito sono sviluppati 12 punti d'azione per l'analisi dello stato dell'arte sugli impatti del cambiamento climatico, che riguardano, sinteticamente, la descrizione de:

- gli scenari che le ricerche scientifiche prevedono per la regione alpina;
- gli impatti sui sistemi alpini enunciati nel capitolo 2.2: turismo, sistemi insediativi, foreste, agricoltura, biodiversità e rischi naturali;
- gli effetti intersettoriali del cambiamento climatico secondo l'approccio dei servizi ecosistemici<sup>20</sup>;
- gli impatti nell'area della Zona Omogenea del Pinerolese;
- gli impatti all'interno del Parc Régional du Massif des Bauges;
- gli impatti nell'area della Comunità di Comuni dell'Haut-Chablais

Per indagare lo stato dell'arte delle pratiche esistenti di adattamento al cambiamento climatico all'interno della pianificazione territoriale invece, il lavoro è stato organizzato secondo la seguente struttura, sintetizzata:

- rassegna delle *best practices* d'adattamento per i sistemi alpini: turismo, foreste, agricoltura, biodiversità e rischi naturali;
- analisi dei sistemi di pianificazione dei territori in Francia e in Italia, con particolare riferimento agli strumenti volti all'adattamento al cambiamento climatico;
- analisi delle barriere che impediscono un'adozione generalizzata delle *best practices* di adattamento all'interno della pianificazione territoriale.

Per raggiungere l'obiettivo relativo alla Zona Omogenea del Pinerolese, i responsabili hanno deciso di avvalersi di uno strumento d'indagine diretta sul territorio. Un sistema di interviste

<sup>19</sup>

Cfr capitolo 2.2.1. Introduzione.

<sup>20</sup>

Gli ecosistemi forniscono all'umanità numerosi vantaggi definiti *beni e servizi*

*ecosistemici*.

I beni prodotti dagli ecosistemi comprendono, ad esempio, il cibo, l'acqua, i carburanti e il legname; i servizi, invece, comprendono l'approvvigionamento idrico e la purificazione dell'aria, il riciclo naturale dei rifiuti, la formazione del suolo, l'impollinazione e molti altri meccanismi regolatori naturali. (ISPRA, <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/argomenti/benefici/servizi-ecosistemici>)

approfondite, rivolte agli attori locali della pianificazione e agli operatori specializzati che operano sul territorio, sarà finalizzata ad analizzare le barriere all'integrazione delle misure di adattamento all'interno degli strumenti di pianificazione. La somministrazione di un questionario ha preceduto queste interviste, con lo scopo di valutare quali fossero gli aspetti salienti dell'argomento da trattare e la modalità più idonea per farlo; per mezzo di questo strumento inoltre è stato possibile allargare il sondaggio a tutta la Città Metropolitana di Torino a scopo di ricerca.

L'indagine tramite questionario e l'analisi dei suoi risultati è stata condotta nell'ambito del lavoro che ha portato alla redazione di questo elaborato di tesi.

Il questionario è stato elaborato dal team di lavoro del Politecnico di Torino e poi condiviso con il corrispettivo partner francese. È rivolto alle figure professionali dell'amministrazione pubblica che ricoprono ruoli inerenti alla pianificazione territoriale. È stato somministrato attraverso due supporti differenti:

- cartaceo, recapitato personalmente negli uffici degli interessati;
- digitale, inviato via mail per poter essere compilato sia tramite un modulo online, sia per poter essere stampato, compilato e reindirizzato al mittente.

La prima modalità è stata prediletta per la compilazione dei primi questionari da parte di quattro tecnici comunali, in compresenza con i responsabili dell'indagine, anche come test della loro correttezza nella formulazione.

Il testo è strutturato in cinque sezioni tematiche, che verranno descritte separatamente nei prossimi paragrafi. Sono le seguenti:

- il *contesto* di compilazione del questionario;
- la *percezione* degli impatti del cambiamento climatico da parte dei responsabili della pianificazione locale;
- le *pratiche* della pianificazione territoriale connesse al cambiamento climatico;
- la *formazione* delle figure professionali intervistate;
- le *barriere* che essi riscontrano nell'applicazione di misure di adattamento al cambiamento climatico da inserire nella pianificazione territoriale locale.

È stata prestata attenzione alla successione logica dei temi trattati: si è ricercata una sequenza coerente, che accompagnasse i rispondenti verso il settore cruciale dell'intervista, quello sulle barriere. Nei paragrafi successivi verranno approfondite le sezioni tematiche, con riferimento ai risultati della compilazione.

La maggior parte delle domande è a risposta chiusa e sono state utilizzate domande aperte laddove si è ritenuto necessario chiedere un approfondimento o una spiegazione in relazione al quesito appena posto, oppure nel caso si volesse lasciare libero l'intervistato di aggiungere spunti alla propria intervista. Le domande sono poste in maniera più chiara possibile al fine di evitare difficoltà nella comprensione o dannosi fraintendimenti. Si è prestata attenzione ad uniformare il più possibile le domande che prevedono un giudizio su una scala numerica, scegliendo quella da 0 a 5 nel caso di giudizi di valore, oppure quella da -2 a +2 nel caso di necessità di indicare la valenza negativa o positiva dell'oggetto d'indagine.

È stata data la possibilità di partecipare in forma anonima, poiché si tratta di argomenti sensibili che richiedono una risposta soggettiva, relativa in alcuni punti anche ad aspetti personali della propria

attività lavorativa. Pertanto l'inserimento del nome del Comune di appartenenza è facoltativo e questo ha fatto sì che l'analisi dei dati includa la categoria dei comuni *anonimi*.

Il questionario è stato inviato a tutti i Comuni della Città Metropolitana di Torino (CMT). Sono state ricevute in totale le risposte di 84 unità amministrative, ossia, in percentuale, il 26,6% dei Comuni, ma è stato somministrato con particolare attenzione alle amministrazioni locali della Zona del Pinerolese, area d'interesse di Artaclim. I Comuni della Zona Omogenea 5 che hanno risposto al questionario sono 25, pari al 55,6% del Pinerolese.

Percentuale di compilazione dei questionari nella Città Metropolitana di Torino.

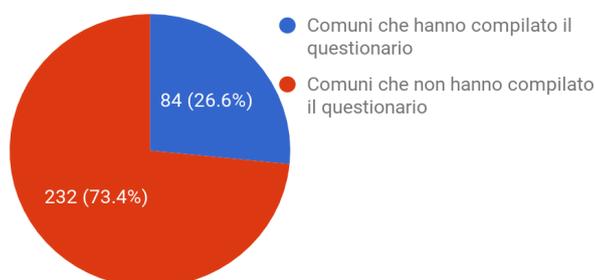


Grafico 3.1. Percentuale di compilazione dei questionari nella CMT.

Percentuale di compilazione dei questionari nella Zona Omogenea 5.

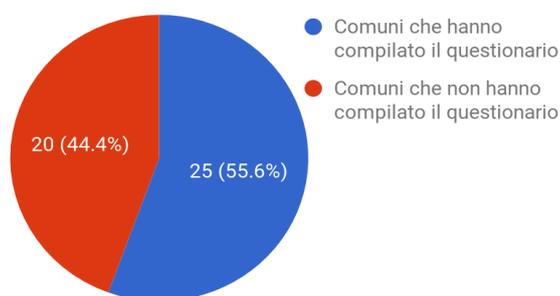
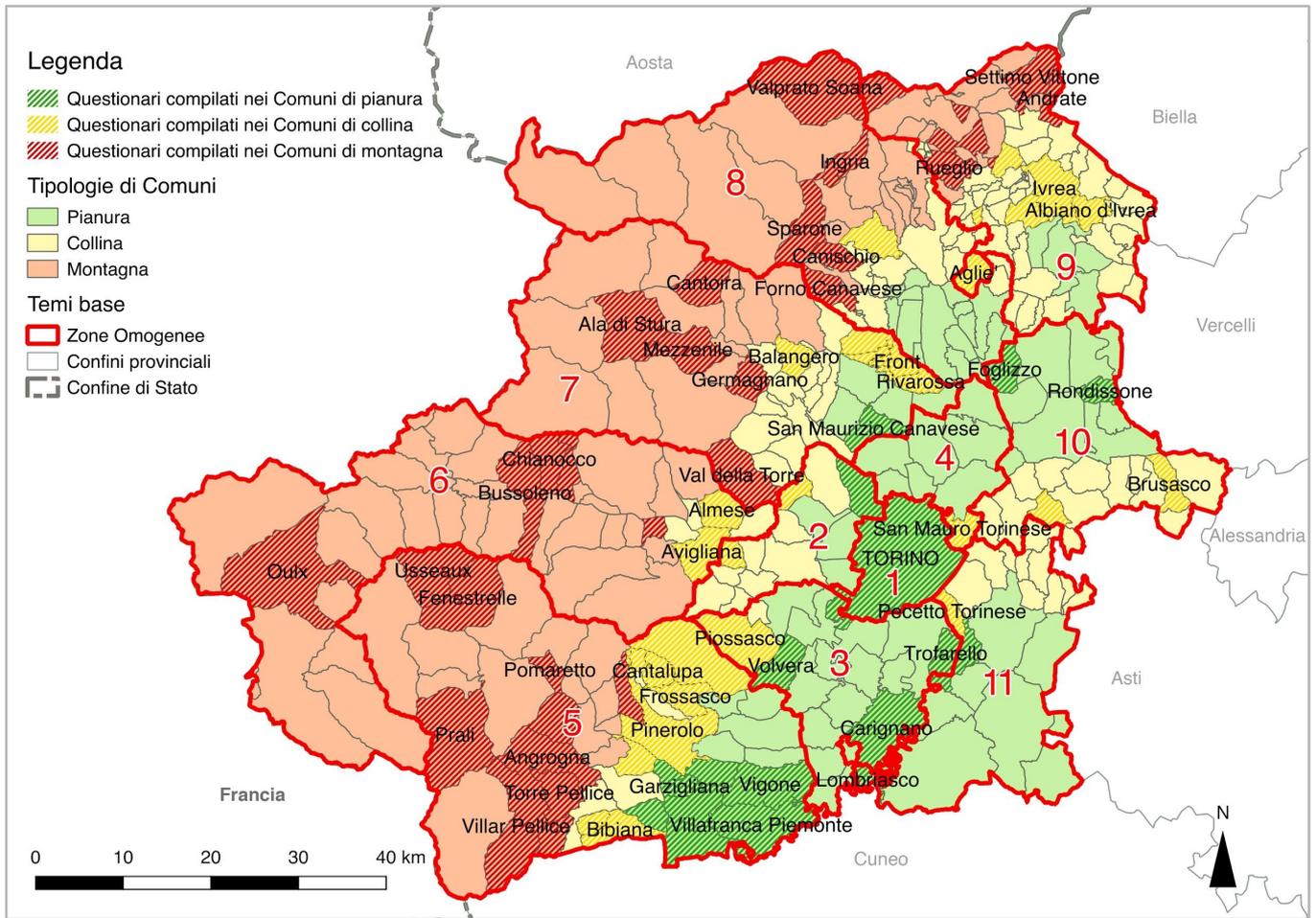


Grafico 3.2. Percentuale di compilazione dei questionari nella Z.O. 5.

La carta seguente localizza sul territorio metropolitano i Comuni che hanno risposto al questionario: sono caratterizzati dai colori più marcati e sono suddivisi per tipologie altimetriche, con indicazione della Zona Omogenea di appartenenza.

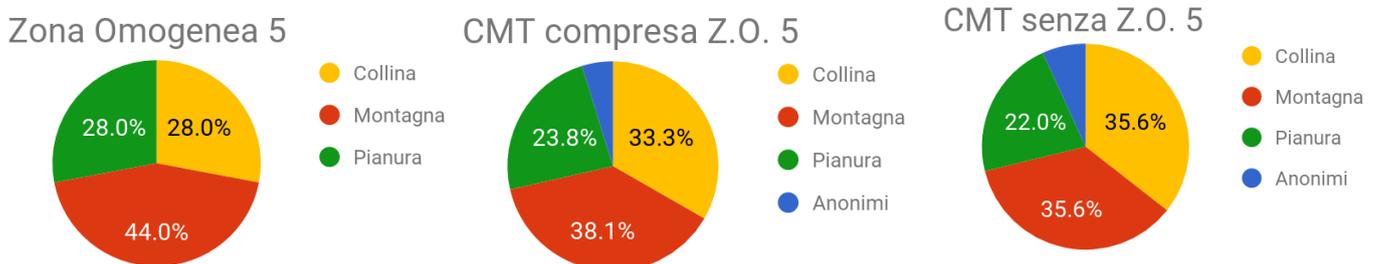


Carta 3.1. Localizzazione del campione d'indagine.

I dati successivamente analizzati fanno riferimento alla Zona Omogenea 5 e ai Comuni della Città Metropolitana, compresi quelli della Zona Omogenea 5. Questa scelta è stata dettata dal raffronto tra tre differenti contesti, compreso quello della Città Metropolitana privo dei Comuni del Pinerolese, classificati secondo la divisione dei Comuni in tre *tipologie altimetriche* (Comuni di pianura, di collina, di montagna. Dati ISTAT). Poiché le percentuali di Comuni partecipanti al questionario risultano confrontabili, i dati di riferimento per l'analisi delle risposte relative alla Zona Omogenea 5 verranno confrontati con il totale dei Comuni intervistati.

Anche la controprova della corrispondenza tramite la quantità di popolazione abitante conferma la validità della scelta. Il grafico sottostante mostra infatti la conformità tra i dati relativi alla Città Metropolitana comprendente la Zona Omogenea 5 e l'esclusione della Zona Omogenea 5.

Grafico 3.3, Grafico 3.4, Grafico 3.5. Percentuali di Comuni con diverse tipologie altimetriche.



### Dimensione abitativa dei Comuni in percentuale.

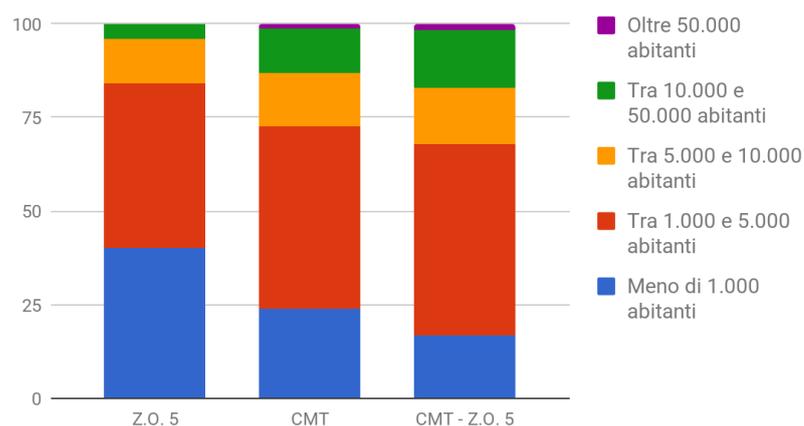


Grafico 3.6. Percentuale della dimensione abitativa dei Comuni che hanno risposto al questionario.

Quattro Comuni, di cui uno del Pinerolese, hanno restituito il questionario in duplice copia in seguito alla loro compilazione da due tecnici diversi oppure da un tecnico e da un amministratore. Poiché in tutti i casi i dati raccolti si sono presentati non identici, sono stati conservati separati e trattati come se fossero Comuni distinti, in modo da sottolineare la difformità dei risultati (e dunque della percezione del cambiamento climatico) sullo stesso territorio.

Di seguito viene presentato il testo del questionario elaborato per la versione cartacea.



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



## QUESTIONARIO D'INTERVISTA

Il presente questionario viene somministrato nell'ambito del progetto transalpino **Interreg-Alcotra ARTACLIM** (*Adattamento e Resilienza dei Territori Alpini in risposta al cambiamento CLIMatico*). È indirizzato alle figure professionali dell'amministrazione pubblica che ricoprono ruoli inerenti alla pianificazione territoriale.

L'obiettivo del questionario è analizzare lo stato attuale della percezione dei cambiamenti climatici e delle azioni di governo del territorio predisposte per affrontarne gli impatti.

Il questionario è anonimo.

Le domande sono prevalentemente a risposta chiusa; in alcuni casi, le risposte sono lasciate aperte per permettere di descriverle con maggior dettaglio.

Il progetto ARTACLIM (nr. 1316) ha ricevuto un co-finanziamento FESR nell'ambito del Programma INTERREG ALCOTRA 2014-2020



POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio



Pôle Alpin d'Etudes et de Recherche  
pour la Prévention des Risques Naturels

## CONTESTO

1. Qual è il Suo Comune di lavoro? (facoltativo) \_\_\_\_\_
2. Qual è la dimensione del Suo Comune di lavoro?
- < 1.000 abitanti
  - tra 1.000 e 5.000 abitanti
  - tra 5.000 e 10.000 abitanti
  - tra 10.000 e 50.000 abitanti
  - oltre 50.000 abitanti
3. Qual è il Suo ruolo professionale e il Suo settore istituzionale? (ad es.: Tecnico presso l'Ufficio Gestione Urbanistica) \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## PERCEZIONE

4. In quanto tecnico coinvolto nella pianificazione territoriale locale, ritiene che gli impatti del cambiamento climatico nel territorio del Suo Comune:
- siano percepibili da tempo (da più di 5 anni)
  - siano diventati percepibili negli ultimi 5 anni
  - saranno percepibili a breve (nei prossimi 5 anni)
  - saranno percepibili sul medio/lungo termine (fra più di 5 anni)
  - non saranno percepibili nemmeno nel futuro
5. 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? Indichi la risposta su una scala da -2 (molto negativi) a +2 (molto positivi), dove lo 0 indica "non percepibili".
- |   | -2                       | -1                       | 0                        | +1                       | +2                       |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| • Turismo   | <input type="checkbox"/> |
| • Edilizia (scelte legate a costruzione e ristrutturazione, ad esempio per materiali impiegati, tipologie degli impianti, ecc.) | <input type="checkbox"/> |
| • Approvvigionamento energetico   | <input type="checkbox"/> |
| • Agricoltura   | <input type="checkbox"/> |
| • Foreste e boschi  | <input type="checkbox"/> |
| • Rischi naturali (esondazioni, frane, incendi, ecc.)   | <input type="checkbox"/> |

- Biodiversità (aumento di specie adattabili e invasive, perdita di specie di alta quota, spostamento degli areali di distribuzione, ecc.)

6. Ritiene che tali impatti saranno percepibili nel territorio del Suo Comune **fra 15 anni**? Se sì, saranno positivi o negativi? Indichi la risposta su una scala da -2 (molto negativi) a +2 (molto positivi), dove lo 0 indica “non percepibili”.

	-2	-1	0	+1	+2
• Turismo	<input type="checkbox"/>				
• Edilizia (scelte legate a costruzione e ristrutturazione, ad esempio per materiali impiegati, tipologie degli impianti, ecc.)	<input type="checkbox"/>				
• Approvvigionamento energetico	<input type="checkbox"/>				
• Agricoltura	<input type="checkbox"/>				
• Foreste e boschi	<input type="checkbox"/>				
• Rischi naturali (esondazioni, frane, incendi, ecc.)	<input type="checkbox"/>				
• Biodiversità (aumento di specie adattabili e invasive, perdita di specie di alta quota, spostamento degli areali di distribuzione, ecc.)	<input type="checkbox"/>				

7. 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).

0      1      2      3      4      5

8. Negli ultimi due-tre anni la Sua percezione del cambiamento climatico è cambiata a seguito di eventi naturali (come alluvioni, siccità e incendi)?

- Sì, è cresciuta
- No, è rimasta la stessa
- No, continuo a non percepire il cambiamento climatico come un fenomeno con ricadute nel territorio del mio Comune

Se sì, di che eventi si tratta? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## PRATICHE

9. Nel territorio del Suo Comune, sono state messe in campo negli ultimi 10 anni nuove misure di adattamento al cambiamento climatico?

	Sì	No	Esistevano già	Non so
• Opere di difesa dai rischi naturali (come argini, fasce tagliafuoco e altre opere di ingegneria naturalistica)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Incentivi o opere per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Limitazione del consumo di suolo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Programmi/piani di protezione civile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Promozione di un turismo ambientalmente sostenibile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Introduzione di colture resistenti alla siccità e al calore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Regolamentazione della gestione forestale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Altro: _____				

10. Quali misure di adattamento al cambiamento climatico non sono ancora state attuate nel territorio del Suo Comune (o dell'Unione di Comuni), e secondo Lei sarebbero invece necessarie? (È possibile selezionare più di una risposta)

- Opere di difesa dai rischi naturali (come argini, sistemazione di versanti, fasce tagliafuoco e altre opere di ingegneria naturalistica)
- Incentivi o opere per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili
- Limitazione del consumo di suolo
- Programmi/piani di protezione civile
- Promozione di un turismo ambientalmente sostenibile
- Introduzione di colture resistenti alla siccità e al calore
- Regolamentazione della gestione forestale
- Altro (specificare): \_\_\_\_\_

11. Quanto ritiene che i seguenti strumenti di pianificazione territoriale siano idonei per perseguire l'adattamento del Suo territorio al cambiamento climatico? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente idoneo) a 5 (estremamente idoneo).

	0	1	2	3	4	5
• Regolamento Edilizio comunale	<input type="checkbox"/>					
• Piani particolareggiati o esecutivi	<input type="checkbox"/>					
• PRG (Piano Regolatore Generale Comunale)	<input type="checkbox"/>					
• Piani di protezione civile comunali o intercomunali	<input type="checkbox"/>					
• PTCP (Piano Territoriale di Coord. Provinciale)	<input type="checkbox"/>					
• PTR (Piano Territoriale Regionale)	<input type="checkbox"/>					
• PPR (Piano Paesaggistico Regionale)	<input type="checkbox"/>					

- PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico)
- Altro (specificare): \_\_\_\_\_

12. Secondo Lei, quanto possono essere efficaci (in relazione al rispettivo ruolo nel governo del territorio) le seguenti scale territoriali, al fine di attuare misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale?

- |                              | (per niente efficace) | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | (estremamente efficace) |
|------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| • Regione                    |                       | <input type="checkbox"/> |                         |
| • Città Metropolitana        |                       | <input type="checkbox"/> |                         |
| • Unione di Comuni           |                       | <input type="checkbox"/> |                         |
| • Zona omogenee              |                       | <input type="checkbox"/> |                         |
| • Comune                     |                       | <input type="checkbox"/> |                         |
| • Altro (specificare): _____ |                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |

### FORMAZIONE

13. 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).

0      1      2      3      4      5

14. Come ha acquisito tale formazione? (È possibile selezionare più di una risposta)

- Corsi degli Ordini professionali
- Iniziative formative della Regione
- Iniziative formative della Città Metropolitana
- Progetti europei
- Conferenze scientifiche
- Autoformazione
- Altro (specificare): \_\_\_\_\_
- Non ho acquisito alcuna formazione

15. Ritiene che sarebbe utile migliorare la Sua formazione?

- Sì
- No

16. 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).

	0	1	2	3	4	5
• Corsi degli Ordini professionali	<input type="checkbox"/>					
• Iniziative formative della Regione	<input type="checkbox"/>					
• Iniziative formative della Città Metropolitana	<input type="checkbox"/>					
• Progetti Europei	<input type="checkbox"/>					
• Conferenze scientifiche	<input type="checkbox"/>					
• Autoformazione	<input type="checkbox"/>					
• Altro (specificare): _____						

17. Secondo Lei, quali sono i problemi più rilevanti che Le rendono difficile migliorare/aggiornare la Sua formazione sull'efficacia della pianificazione territoriale per l'adattamento al cambiamento climatico? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente rilevanti) a 5 (estremamente rilevanti).

	0	1	2	3	4	5
• Mancanza di tempo	<input type="checkbox"/>					
• Mancanza di risorse finanziarie	<input type="checkbox"/>					
• Mancanza di opportunità di informazione	<input type="checkbox"/>					
• Mancanza di stimoli (da parte delle Amministrazioni)	<input type="checkbox"/>					
• Altro (specificare): _____						

### BARRIERE

18. Quali sono le tipologie di barriere che secondo Lei ostacolano maggiormente l'inserimento di misure per l'adattamento climatico all'interno della pianificazione territoriale del Suo Comune? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente rilevanti) a 5 (estremamente rilevanti).

Barriere di tipo:	0	1	2	3	4	5
• Tecnico	<input type="checkbox"/>					
• Istituzionale, amministrativo	<input type="checkbox"/>					
• Finanziario	<input type="checkbox"/>					
• Politico	<input type="checkbox"/>					
• Culturale	<input type="checkbox"/>					
• Formativo	<input type="checkbox"/>					
• Altro (specificare): _____						

Può descrivercele più in dettaglio? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

19. Quali sono gli interventi necessari per superare tali barriere? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente rilevanti) a 5 (estremamente rilevanti).

	0	1	2	3	4	5
• Azioni di sensibilizzazione e formazione	<input type="checkbox"/>					
• Incentivi economici	<input type="checkbox"/>					
• Provvedimenti normativi o legislativi	<input type="checkbox"/>					
• Redistribuzione di poteri e ruoli tra le Istituzioni	<input type="checkbox"/>					
• Altro (specificare): _____						

20. Note aggiuntive al questionario (facoltative).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Grazie per la Sua preziosa collaborazione

### 3.2. Analisi dei risultati: il contesto

Le domande relative al *contesto* servono ad inquadrare le caratteristiche del rispondente: la prima domanda riguarda il nome del Comune cui il resto del testo farà riferimento. È stata lasciata facoltativa, per le ragioni di cui si è detto al paragrafo 3.1. Nella realtà piemontese i Comuni piccoli sono numerosi, specialmente nelle aree montane e pedemontane, e sono mossi da dinamiche differenti rispetto ai centri urbani di pianura: la seconda domanda chiede di scegliere tra le risposte a scelta multipla relative alla quantità di residenti del Comune. Alcuni Comuni hanno scelto partecipare in forma anonima. Essi corrispondono al 4,8% del totale dei Comuni metropolitani ed i loro dati non potranno essere classificati in base alla Zona Omogenea né alla tipologia altimetrica di Comune.

Sui 45 Comuni della Zona Omogenea del Pinerolese è stato calcolato il tasso di risposta al questionario in base alla dimensione del Comune: ha risposto il 56,3% dei piccoli Comuni con meno di 1.000 abitanti (ossia 9/16), il 45,8% dei Comuni con più di 1.000 ma meno di 5.000 abitanti (11/24), il 75,0% dei Comuni popolati da più di 5.000 ma meno di 10.000 abitanti (3/4) e ha risposto l'unico Comune con più di 10.000 abitanti.

**Tasso di risposta al questionario nella Zona Omogenea 5 in base alla dimensione del Comune.**

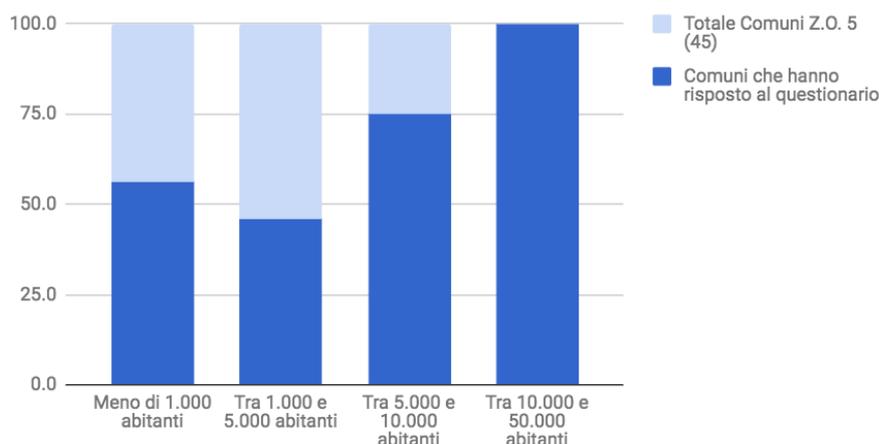
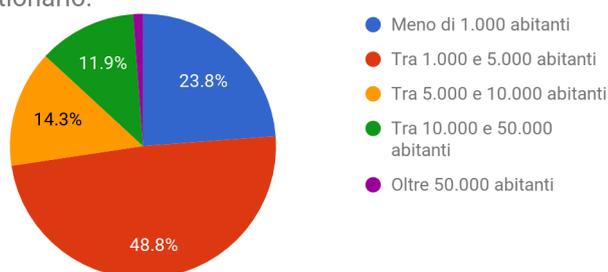


Grafico 3.7. Tasso di risposta al questionario in base alla dimensione del Comune. Domande 1 e 2.

Dimensione demografica dei Comuni della Città Metropolitana di Torino che hanno risposto al questionario.



Dimensione demografica dei Comuni della Zona Omogenea 5 che hanno risposto al questionario.

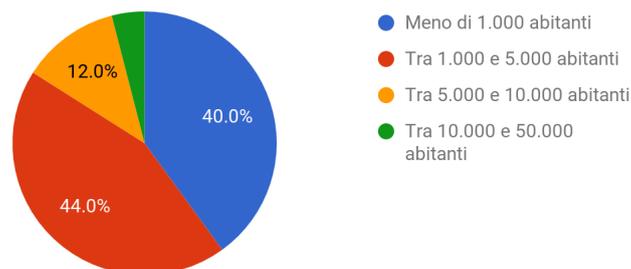


Grafico 3.8, Grafico 3.9. Dimensione demografica dei Comuni che hanno risposto al questionario. Domanda 2.

La classificazione dei Comuni secondo tre tipologie altimetriche realizzata dall'Istituto Nazionale di Statistica ha consentito di fornire un colpo d'occhio sulla relazione tra la dimensione dei

Comuni coinvolti nella compilazione del questionario e la loro tipologia. Il grafico sottostante mostra che per la Città Metropolitana di Torino prevalgono i piccoli Comuni tra i 1.000 e i 5.000 abitanti per la tipologia collinare, mentre per quella montana prevalgono i piccoli Comuni abitati da meno di 1.000 residenti. La proporzione è simile per la Zona Omogenea 5: la maggior parte dei Comuni collinari o di pianura hanno una popolazione tra i 1.000 e i 5.000 abitanti e per i Comuni montani prevalgono i centri popolati da meno di 1.000 persone.

**Dimensione demografica dei Comuni della Città Metropolitana di Torino in relazione alla loro tipologia altimetrica.**

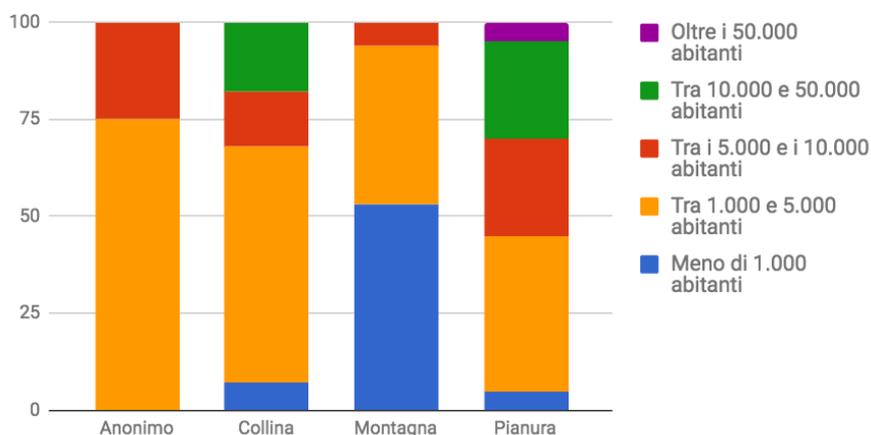


Grafico 3.10. Dimensione demografica in relazione alla tipologia altimetrica (Comuni della CMT). Domanda 2.

**Dimensione demografica dei Comuni della Zona Omogenea 5 in relazione alla loro tipologia altimetrica.**

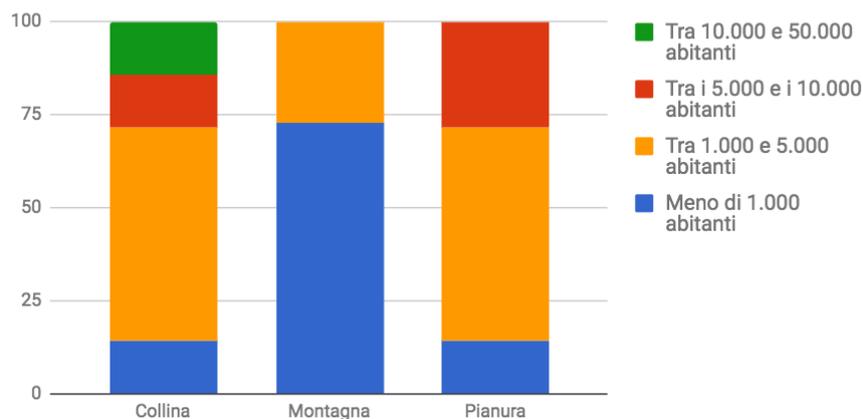
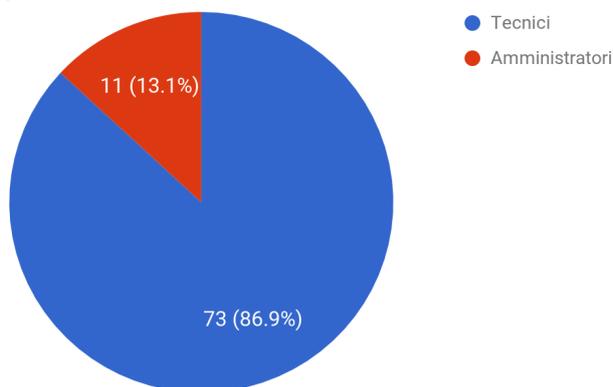


Grafico 3.11. Dimensione demografica in relazione alla tipologia altimetrica (Comuni della Z.O. 5). Domanda 2.

La terza domanda individua la figura professionale che sta compilando il questionario. Le figure professionali che hanno risposto sono sostanzialmente due: il 13,1% di loro è un amministratore (sindaco o assessore) e l'86,9% è un tecnico appartenente ai diversi settori dei servizi al territorio, alcuni dedicati a settori specifici, altri dividono il proprio lavoro tra più settori e, talvolta, su più Comuni contemporaneamente. Gli uffici tecnici lavorano a servizi unificati per i Comuni più piccoli, mentre, laddove il servizio è differenziato, i compilatori sono dipendenti degli uffici dei servizi al territorio o degli

uffici tecnici di gestione nell'area dell'urbanistica, dei lavori pubblici, dell'edilizia privata, dell'ambiente. Gli attori coinvolti nel Pinerolese sono stati invece per il 92% tecnici e per l'8% amministratori.

Composizione del campione per la Città Metropolitana di Torino.



Composizione del campione per la Zona Omogenea 5.

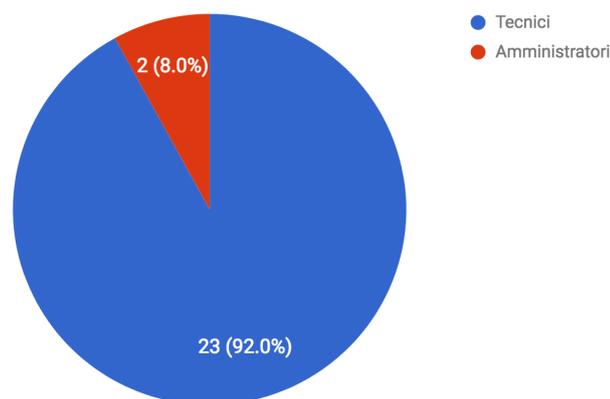


Grafico 3.12. (CMT) Grafico 3.13. (Z.O. 5) Figura professionale che ha compilato il questionario. Domanda 3.

### 3.3. Analisi dei risultati: la percezione

La seconda sezione esplora la *percezione* dei responsabili della pianificazione territoriale nei confronti del fenomeno del cambiamento climatico. Si apre con una domanda (la quarta) sullo sviluppo temporale di questa percezione: viene chiesto da quanto tempo siano percepibili gli impatti del cambiamento climatico sul territorio comunale, o tra quanto tempo si ritiene che essi saranno percepibili<sup>21</sup>. La domanda è posta in maniera che al soggetto intervistato sia chiaro di dover rispondere in quanto figura che ricopre un ruolo tecnico o amministrativo: la risposta è soggettiva, ma non personale.

Per quanto riguarda la Città Metropolitana di Torino, le risposte *ritengo che gli impatti del cambiamento climatico nel territorio del mio Comune siano percepiti da tempo (da più di 5 anni) e siano diventati percepibili negli ultimi 5 anni* sono le preponderanti, con una maggioranza (46,4%) di *siano percepiti da tempo (da più di 5 anni)*. La minoranza ritiene che gli effetti cambiamento climatico non si siano ancora manifestati sul territorio: 4,8% *saranno percepibili a breve (entro i prossimi 5 anni)* e 11,9% *saranno percepibili sul medio/lungo termine (tra più di 5 anni)*. Nessuno si presenta incapace di percepire gli effetti del cambiamento climatico, che si tratti di passato, presente o futuro, poiché nessuno ha risposto *non saranno percepibili nemmeno nel futuro*. Classificando i Comuni per tipologia altimetrica, notiamo che quelli montani si sono ritenuti più colpiti dagli impatti del cambiamento climatico.

<sup>21</sup>

Domanda 4. *In quanto tecnico coinvolto nella pianificazione territoriale locale, Lei ritiene che gli impatti del cambiamento climatico nel territorio del Suo Comune: siano percepiti da tempo; siano diventati percepibili negli ultimi 5 anni; saranno percepibili a breve; saranno percepibili sul medio/lungo termine.*

Indicazione temporale della percezione degli impatti del cambiamento climatico per i Comuni della Città Metropolitana di Torino.

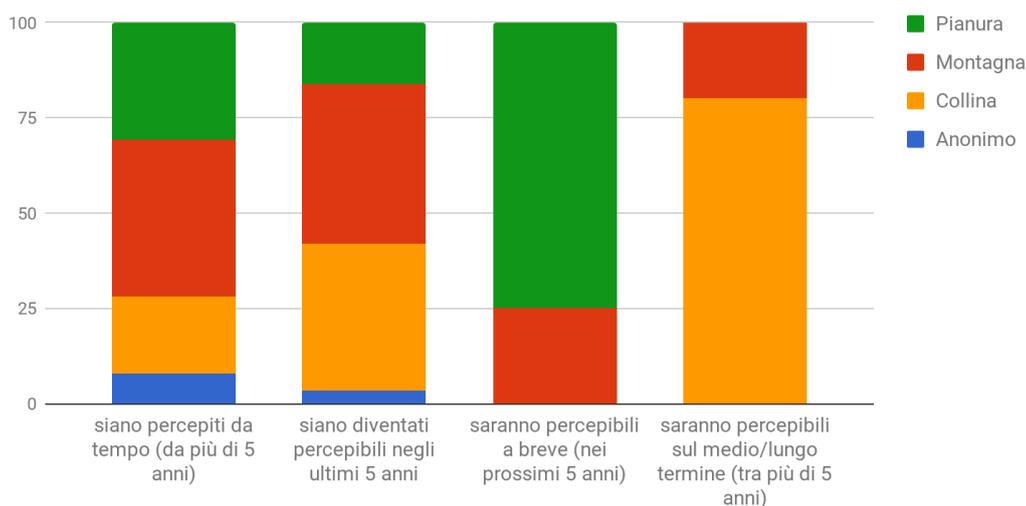


Grafico 3.14. Percezione degli impatti del cambiamento climatico (Comuni della CMT). Domanda 4.

Anche nel Pinerolese i Comuni di montagna, insieme ai Comuni di collina, dichiarano di aver già percepito l'influenza del cambiamento climatico. I rappresentanti della Zona Omogenea 5 ritengono che gli effetti del cambiamento climatico:

- siano percepiti da tempo 52%
- siano diventati percepibili negli ultimi 5 anni 36,0 %
- saranno percepibili a breve 12,0%
- saranno percepibili sul medio/lungo termine 0%

Indicazione temporale della percezione degli impatti del cambiamento climatico per i Comuni della Zona Omogenea 5.

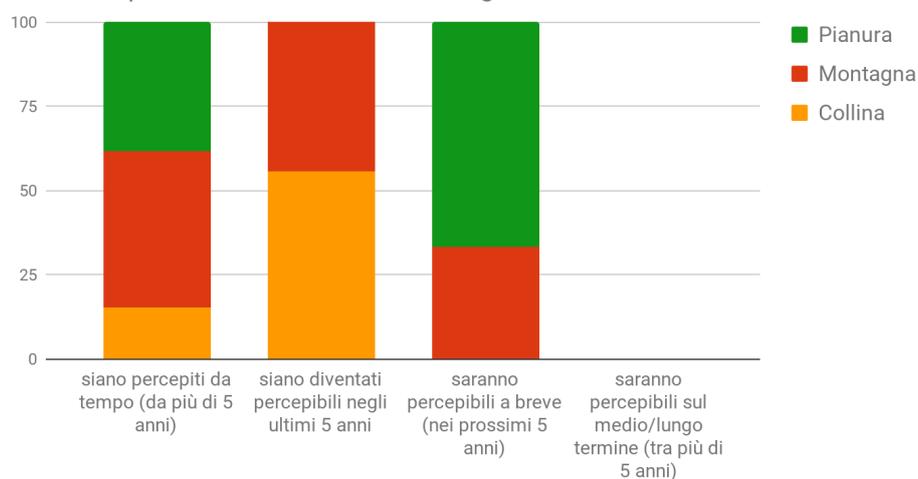


Grafico 3.15. Percezione degli impatti del cambiamento climatico (Comuni della Z.O. 5). Domanda 4.

Le due successive domande aiutano a comprendere quali siano le motivazioni che hanno portato a questo tipo di risposte. La quinta e la sesta domanda differenziano sette settori sui quali possono essere (o essere stati) osservati gli impatti del cambiamento climatico:

- Turismo estivo ed invernale;
- Edilizia, che riguarda le scelte legate agli interventi di costruzione e ristrutturazione (fa riferimento, ad esempio, ai materiali impiegati e tipologie degli impianti installati);
- Approvvigionamento energetico, che fa riferimento alle fonti utilizzate fino ad ora e a quelle di nuova immissione;
- Agricoltura;
- Foreste e boschi;
- Rischi naturali, ossia esondazioni, frane, incendi,
- Biodiversità, ossia l'aumento delle specie adattabili e di quelle invasive, la perdita di specie animali e vegetali di alta quota e lo spostamento dei loro areali di distribuzione.

La scelta di utilizzare una scala da -2 a +2 permette di considerare le posizioni di neutralità (qui rappresentate dallo 0) e di spaziare tra una percezione molto negativa degli impatti del cambiamento climatico (valore -2) e una percezione positiva degli stessi (+2). Significa che una risposta, ad esempio, -2 relativa al turismo evidenzia la dannosità del cambiamento climatico su quel settore; invece un +2 relativo all'edilizia sta ad indicare che gli effetti dei mutamenti climatici portano o porteranno dei benefici. Per l'analisi dei dati si è proceduto sommando tutti i valori positivi e tutti quelli negativi, considerando lo zero come, appunto, posizione neutrale. Le somme hanno permesso di calcolare le percentuali di impatti positivi e di impatti negativi rispetto al massimo possibile di risposte positive o negative: tramite la normalizzazione dei dati applicata, è possibile operare un confronto tra Zona Omogenea 5 e Città Metropolitana di Torino e anche tra la domanda 5 e la domanda 6, che trattano lo stesso argomento in due lassi temporali differenti.

In particolare, la quinta domanda chiede in quali ambiti gli impatti del cambiamento climatico siano osservabili già oggi, nel presente. La sesta domanda invece chiede quali saranno in un futuro a medio termine (tra 15 anni) i settori che risentiranno del cambiamento climatico.

La domanda numero 5 recita: *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?*

I grafici sottostanti restituiscono, anche a colpo d'occhio, la preponderanza di risposte negative (in blu e in rosso) e neutre (in giallo) rispetto a quelle positive, sia per la Città Metropolitana che per il Pinerolese, per quanto riguarda la percezione attuale. I grafici che seguono, nelle prossime pagine, analizzano nel dettaglio le risposte.

Impatti negativi, neutri e positivi ATTUALMENTE percepiti sul territorio della Città Metropolitana di Torino sui diversi settori.

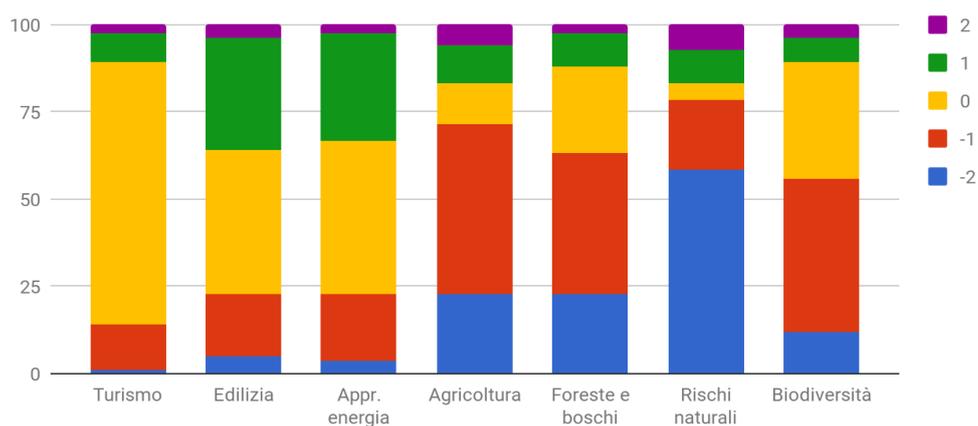


Grafico 3.16. Attuale percezione degli impatti del cambiamento climatico in diversi ambiti (CMT). Domanda 5.

Impatti negativi, neutri e positivi ATTUALMENTE percepiti sul territorio della Zona Omogenea 5 sui diversi settori.

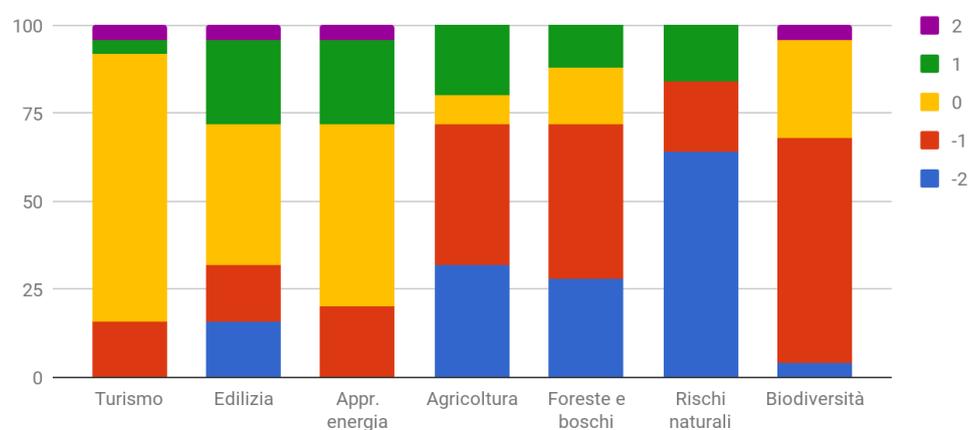


Grafico 3.17. Attuale percezione degli impatti del cambiamento climatico in diversi ambiti (Z.O. 5). Domanda 5.

**Ambiti settoriali su cui gli impatti del cambiamento climatico sono percepibili ATTUALMENTE, sul totale dei Comuni della Città Metropolitana di Torino (valori normalizzati).**

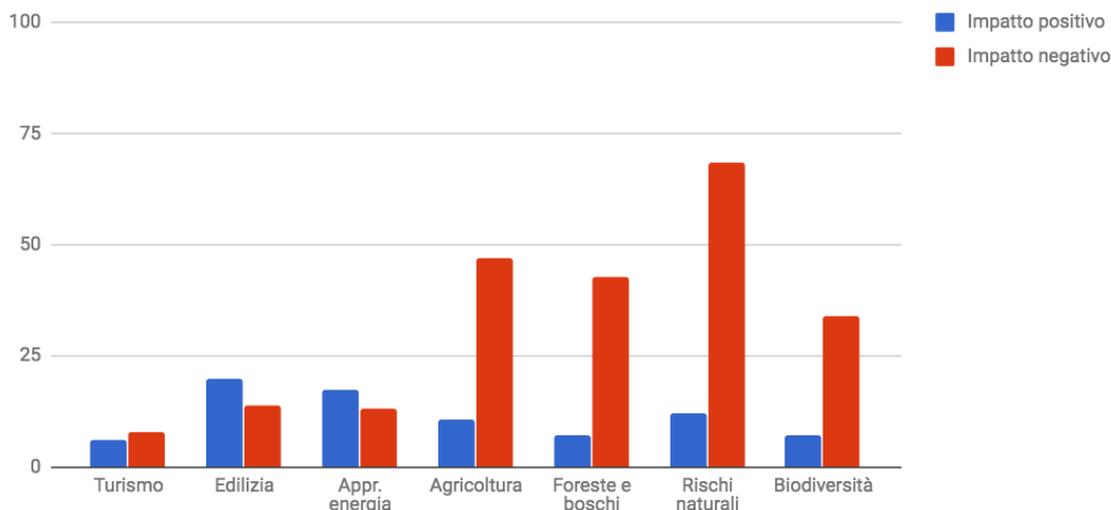


Grafico 3.18. Confronto tra impatti positivi e negativi del cambiamento climatico in diversi ambiti (CMT). Domanda 5.

**Ambiti settoriali su cui gli impatti del cambiamento climatico sono percepibili ATTUALMENTE, nei Comuni del Pinerolese (valori normalizzati).**

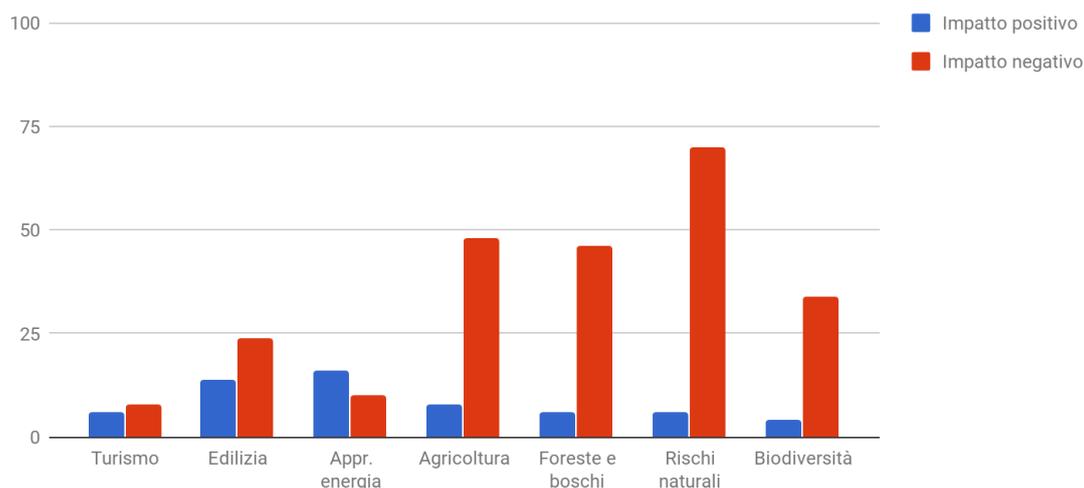


Grafico 3.19. Confronto tra impatti positivi e negativi del cambiamento climatico in diversi ambiti (Z.O.5). Domanda 5.

Attualmente, come mostrano i grafici sopra riportati, i settori che maggiormente risentono in maniera negativa del cambiamento climatico sono quelli dell'ambiente naturale; il rapporto è lo stesso per le classi dominanti sia per la Città Metropolitana di Torino che per il Pinerolese: i rischi naturali subiscono maggiormente gli effetti del mutamento climatico (il 58% dei Comuni metropolitani e il 63% di quelli della Zona Omogenea 5 hanno assegnato un punteggio -2), seguiti dall'agricoltura, dagli ecosistemi forestali e dalle dinamiche legate alla biodiversità; seguono edilizia, approvvigionamento energetico e, per ultimo, il turismo.

Per quanto riguarda i settori che godono degli aspetti positivi degli effetti del cambiamento climatico, ad oggi, l'edilizia e l'approvvigionamento energetico sono i primi. Questo è dato probabilmente dal fatto che l'innalzamento globale delle temperature generi una minore necessità di riscaldamento degli edifici, con conseguente diminuzione della domanda di energia elettrica (anche

se, in estate, una quota di energia maggiore rispetto ai decenni passati viene utilizzata dagli impianti di raffreddamento).

Percezione degli impatti del cambiamento climatico sui differenti settori, secondo i Comuni della Città Metropolitana di

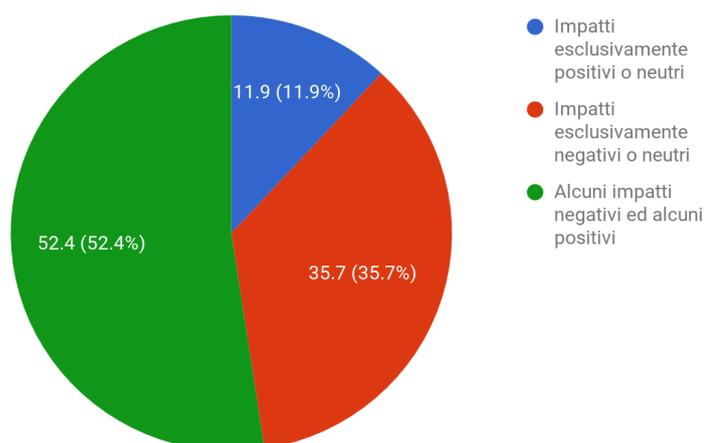


Grafico 3.20. Percezione degli impatti del cambiamento climatico sui differenti settori (CMT). Domanda 5.

Percezione degli impatti del cambiamento climatico sui differenti settori, secondo i Comuni della Zona Omogenea

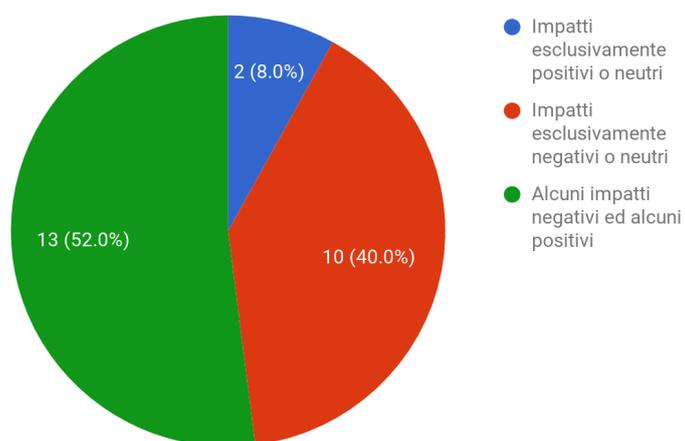


Grafico 3.21. Percezione degli impatti del cambiamento climatico sui differenti settori (Z.O. 5). Domanda 5.

Percezione degli impatti del cambiamento climatico sui differenti settori, secondo i Comuni della Città Metropolitana di Torino e della Zona Omogenea 5.

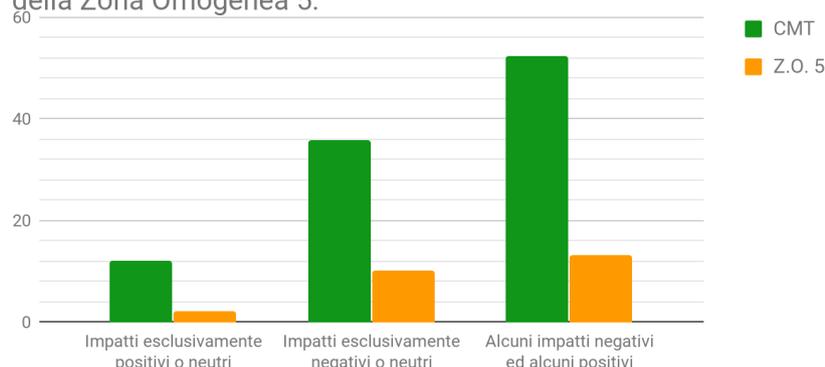


Grafico 3.22. Percezione degli impatti del cambiamento climatico (Confronto CMT e Z.O. 5). Domanda 5.

Coerentemente alle risposte alla domanda 4, che indica una percezione del cambiamento climatico presente o futura, ma non inesistente, nessun Comune ha scelto la neutralità del cambiamento climatico rispetto a tutti i settori. Molti hanno dato solo giudizi neutri o negativi (il 35,7% sul totale dei Comuni), e, nel Pinerolese, questi ultimi riguardanti la sfera dell'ambiente naturale. Il 11,9% degli intervistati della Città Metropolitana ha valutato gli impatti maggiormente positivi od in alternativa neutri: si tratta precisamente di 2 Comuni per la Zona Omogenea del Pinerolese e 8 Comuni per il resto della Città Metropolitana.

Nessun Comune ha attribuito esclusivamente impatti negativi sulla totalità dei settori: ad almeno uno di essi hanno assegnato la neutralità. Nessun Comune ha assegnato solamente valori positivi.

I grafici sottostanti analizzano le risposte alla domanda 6: *Ritiene che tali impatti nei diversi ambiti settoriali saranno percepibili nel territorio del Suo Comune fra 15 anni? Se sì, saranno positivi o negativi?*

Anche per quanto riguarda la percezione che i rispondenti prospettano per i futuri 15 anni, può essere utile mostrare la proporzione tra le risposte negative, neutre e positive sia per la Città Metropolitana intera che per la Zona Omogenea 5. In questo caso, per tutti i settori prevalgono gli impatti che ritenuti non influenti o dannosi, ad esclusione dell'edilizia la quale, a detta deli intervistati godrà dei risvolti positivi del cambiamento climatico in un futuro a medio/lungo termine; questo vale sia per la Città Metropolitana che per il Pinerolese. Probabilmente, il risultato relativo all'edilizia è dovuto all'attenzione in maniera preponderante del riscaldamento globale (come già accennato per la domanda precedente) sul singolo edificio, senza considerare il settore *edilizia* nominato dal questionario come ambiente insediativo propriamente detto: si può ipotizzare quindi che la percezione positiva del cambiamento climatico sull'*edilizia* non tenga conto dei rischi naturali che possono riguardare infrastrutture ed edifici, regolati dagli usi del suolo.

Impatti negativi, neutri e positivi TRA 15 ANNI percepiti sul territorio della Città Metropolitana di Torino sui diversi settori.

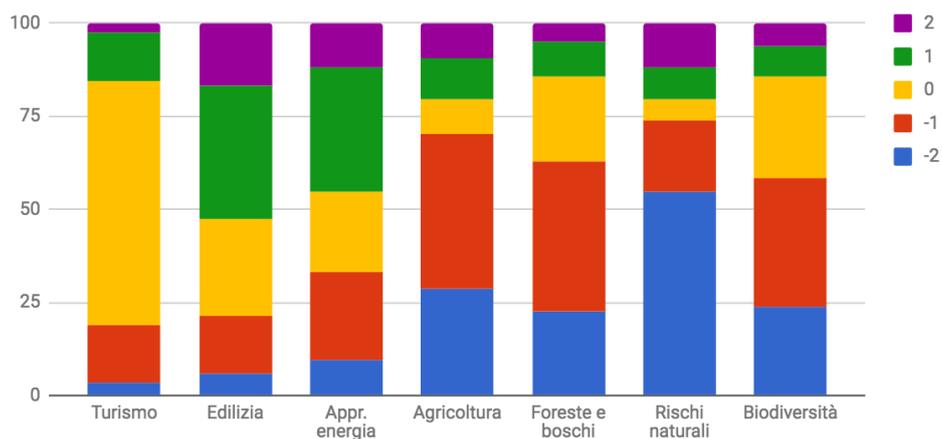


Grafico 3.23. Percezione degli impatti del cambiamento climatico in diversi ambiti tra quindici anni (CMT). Domanda 6.

Impatti negativi, neutri e positivi TRA 15 ANNI percepiti sul territorio della Zona Omogenea 5 sui diversi settori.

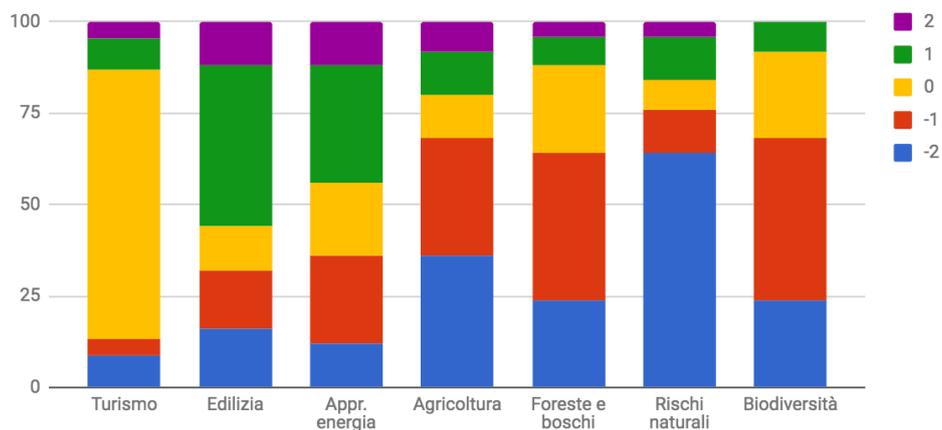


Grafico 3.24. Percezione degli impatti del cambiamento climatico in diversi ambiti tra quindici anni (Z.O. 5). Domanda 6.

Ambiti settoriali su cui gli impatti del cambiamento climatico saranno percepibili TRA 15 ANNI, sul totale dei Comuni della Città Metropolitana di

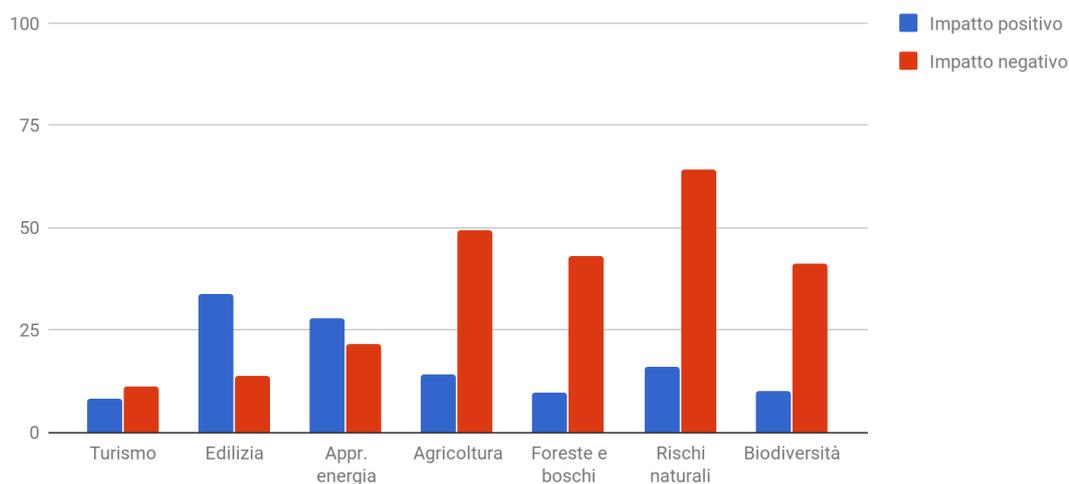


Grafico 3.25. Impatti positivi e impatti negativi del cambiamento climatico in diversi ambiti percepibili tra quindici anni. (CMT). Domanda 6.

Ambiti settoriali su cui gli impatti del cambiamento climatico sono percepibili TRA 15 ANNI, nei Comuni del Pinerolese (valori normalizzati).

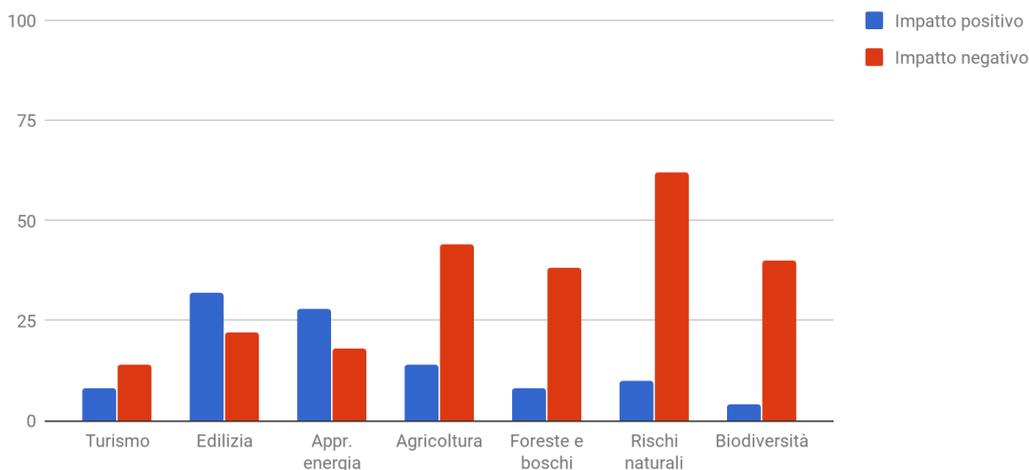


Grafico 3.26. Impatti positivi e impatti negativi del cambiamento climatico in diversi ambiti percepibili tra quindici anni. (Z.O. 5). Domanda 6.

Viene proposto un raffronto tra la percezione degli impatti nel periodo attuale e nei prossimi 15 anni. Per quanto riguarda la Città Metropolitana, la tendenza è un aumento, nel medio-lungo termine, sia degli effetti positivi su ciò che già oggi mostra un trend positivo, sia degli effetti negativi su ciò che già oggi subisce impatti negativi. Probabilmente questo rispecchia una consapevolezza che nel futuro i mutamenti climatici si mostreranno sempre più impattanti, con eventi legati ad esso sempre più estremi. Le eccezioni riguardano i rischi naturali, che nel futuro subiranno meno impatti negativi (la risposta può essere dettata da auspici o da previsioni che coinvolgono una migliore prevenzione dei rischi naturali) e gli ecosistemi forestali, i quali non vedono variare il proprio livello, già alto, di impatti negativi.

Il confronto è presentato tramite il grafico seguente.

Confronto tra la percezione degli impatti del cambiamento climatico oggi e tra 15 anni nella Città Metropolitana di Torino.

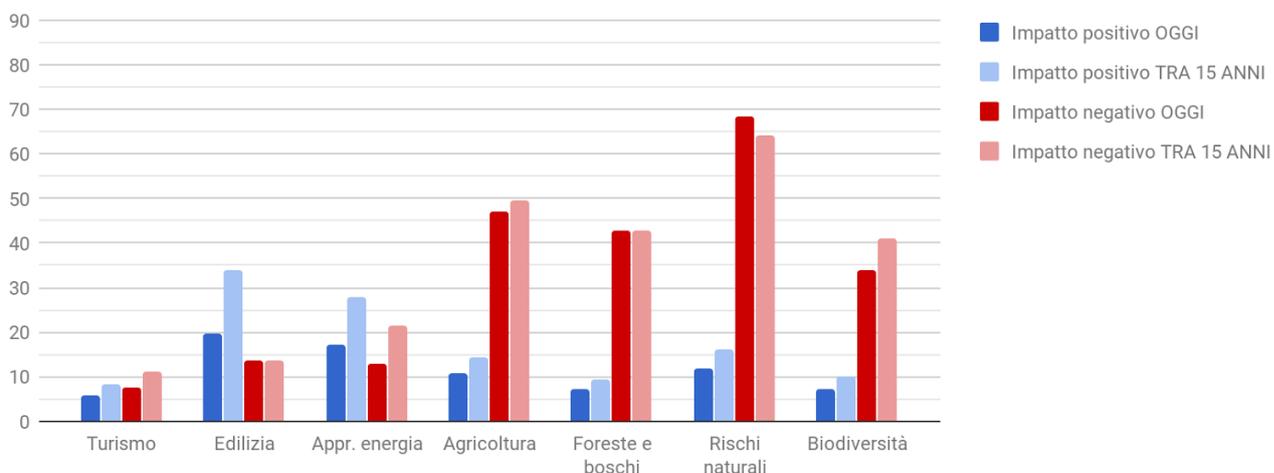


Grafico 3.27. Confronto tra impatti positivi e impatti negativi del cambiamento climatico in diversi ambiti percepiti attualmente e percepibili tra 15 anni. (CMT). Domanda 6.

Normalizzando i dati è stato possibile creare un grafico confrontabile con il precedente, al fine di mostrare l'andamento della percezione nella Zona Omogenea 5. A differenza della totalità dei Comuni metropolitani, in questo caso la differenza della percezione degli impatti negativi è più chiara: diminuiranno gli effetti negativi su rischi naturali, foreste e boschi, agricoltura ed edilizia; saranno invece percepibili ancora più pesantemente su biodiversità, approvvigionamento energetico e turismo.

Gli andamenti di questa zona rispecchiano l'andamento attuale della situazione globale: che si può ipotizzare che questi risultati siano dovuti all'idea che il turismo invernale risentirà talmente pesantemente del riscaldamento globale da far subire le proprie perdite nonostante i risvolti positivi che troverà il turismo estivo; l'edilizia, considerata spesso probabilmente come singolo edificio e non come ambiente urbanizzato, trarrà benefici dalla minore necessità di riscaldamento per la maggior parte dell'anno anche in ambienti montani; l'approvvigionamento energetico richiederà sempre più interventi sull'ambiente naturale, che si mostrerà più instabile, fatto che riguarderà anche la biodiversità. Per quanto riguarda l'agricoltura, probabilmente, non è stato dato un forte peso ai periodi di siccità che caratterizzeranno le estati e agli eventi estremi (grandinate, piogge molto intense) che minano la resa produttiva dell'attività.

Gli impatti percepiti positivamente tenderanno tutti ad aumentare come tali, tranne ciò che riguarda la biodiversità, che rimarrà al pari con i suoi pochi effetti positivi.

### Confronto tra la percezione degli impatti del cambiamento climatico oggi e tra 15 anni nel Pinerolese.

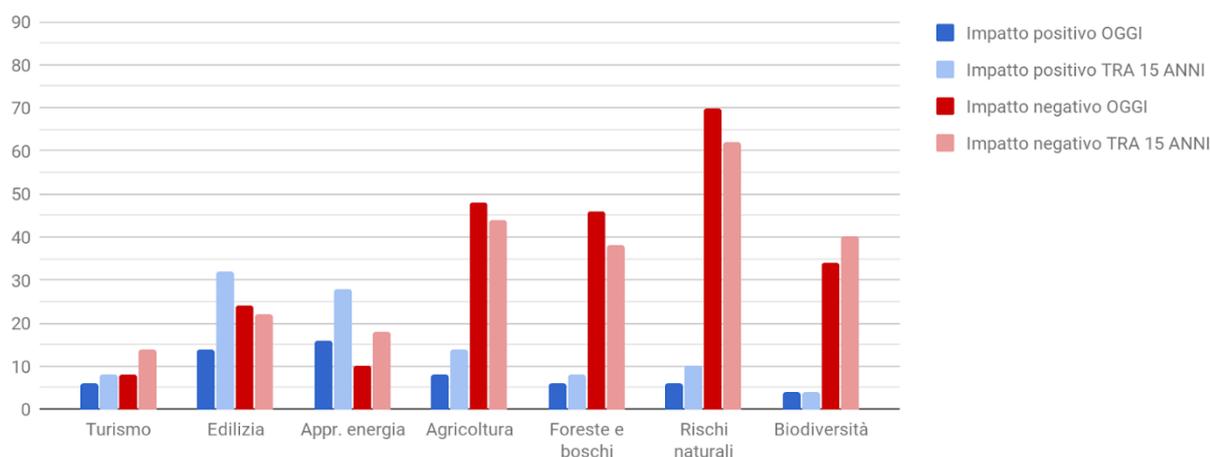


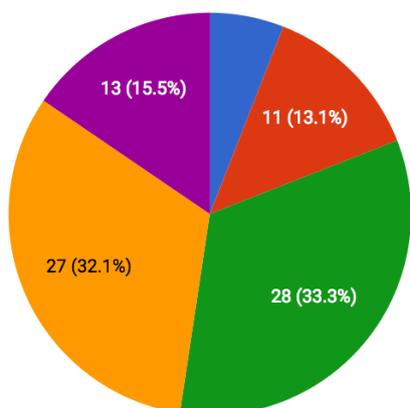
Grafico 3.28. Confronto tra impatti positivi e impatti negativi del cambiamento climatico in diversi ambiti percepiti attualmente e percepibili tra 15 anni. (Z.O. 5). Domanda 6.

Segue la settima domanda, sulla rilevanza complessiva che assume il cambiamento climatico sul territorio del Comune: *Guardando alla situazione attuale, come tecnico della pianificazione territoriale locale, quanto giudica il cambiamento climatico come un fenomeno importante sul Suo territorio?*

Il 15,5% degli intervistati della Città Metropolitana di Torino ritiene il cambiamento climatico estremamente importante (assegnandogli pertanto un valore 5 su una scala da 0 a 5); il 32,1% lo reputa molto importante (punteggio 4). Nessuno ha scelto l'opzione 0, che corrisponde ad un'assenza totale di rilevanza e solamente il 6,0 % degli intervistati afferma una rilevanza estremamente bassa (1). Per quanto riguarda la il Pinerolese, il 48% degli intervistati vede molto importante il cambiamento climatico sul proprio territorio (punteggio 4), mentre 16% lo ritiene importante (punteggio 3) ed un altro 16 % poco importante (punteggio 2). L'estrema importanza è stata individuata su 3 Comuni sui 25 rispondenti, nonché dal 12% di essi. Nessuno ha optato per l'irrelevanza del cambiamento climatico sul proprio territorio (punteggio 0).

I grafici sottostanti mostrano i dati appena indicati.

Grado di importanza del cambiamento climatico sul territorio della Città Metropolitana di Torino.



Grado di importanza del cambiamento climatico sul territorio della Zona Omogenea 5.

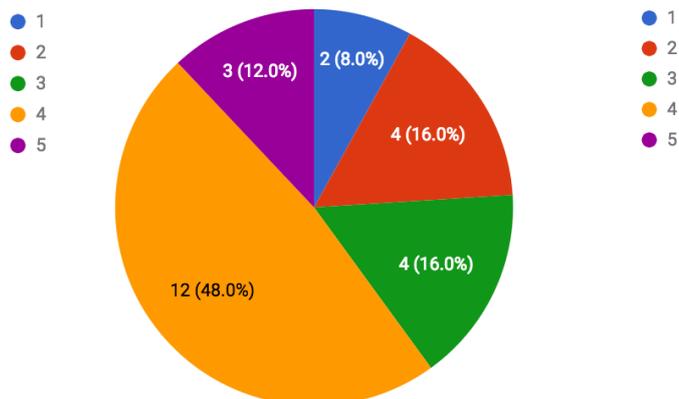


Grafico 3.29. (CMT) Grafico 3.30. (Z.O. 5) Valori percentuali dei punteggi di importanza del cambiamento climatico sul territorio. Domanda 7.

Suddividendo i Comuni per tipologia altimetrica si capisce che per i Comuni collinari il cambiamento climatico risulta più importante: la somma dei punteggi scelti dai rispondenti della Città Metropolitana di Torino di tipologia collinare supera ogni altra somma relativa alle altre tipologie. Senza normalizzare i dati, la collina raccoglie 110 punti di importanza (35,2% sul totale delle risposte), la montagna 105 punti (37,0%) e la pianura 65 (22,9%); il restante 9,2% è dei rispondenti anonimi: questo rispecchia la maggior quantità di comuni montani partecipanti al sondaggio.

I due grafici sottostanti mostrano un altro tipo di analisi, che normalizza i dati sulle singole classi di tipologia altimetrica. Leggiamo così che, per la Città Metropolitana, i Comuni collinari sono quelli che, in proporzione, hanno dato una maggior quantità di risposte 5 (estrema importanza del mutamento climatico sul proprio territorio): sommando questo 21% di punteggi 5 al 35,7% di punteggi 4, capiamo la rilevanza della questione per questa classe. I Comuni di montagna hanno invece distribuito i propri voti con una leggera maggioranza di punteggi 3 (34,4%, contro il 31,2% del valore 4). I valori dei Comuni di pianura sono simili a quelli dei montani, con una leggera maggioranza di punteggi 2 rispetto a questi ultimi (20% per i Comuni di pianura, 15,1% per i Comuni di Montagna).

Nella Zona Omogenea 5, i Comuni collinari non hanno dato punteggi inferiori al 4 (che rappresentano il 21% del totale); quelli di pianura invece non hanno assegnato valori pari a 5. Sono più vari i punteggi dei Comuni montani, per i quali prevale il punteggio 4 (45,5%).

Percentuale del grado di importanza del cambiamento climatico sul territorio della Città Metropolitana di Torino in relazione alla tipologia altimetrica dei Comuni rispondenti.

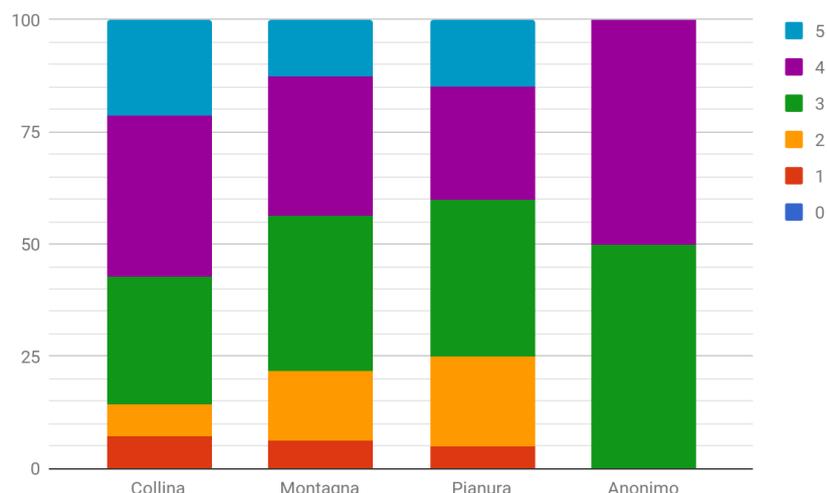


Grafico 3.31. Importanza del cambiamento climatico per tipologia altimetrica dei Comuni (CMT). Domanda 7.

Percentuale del grado di importanza del cambiamento climatico sul territorio della Zona Omogenea 5 in relazione alla tipologia altimetrica dei Comuni rispondenti.

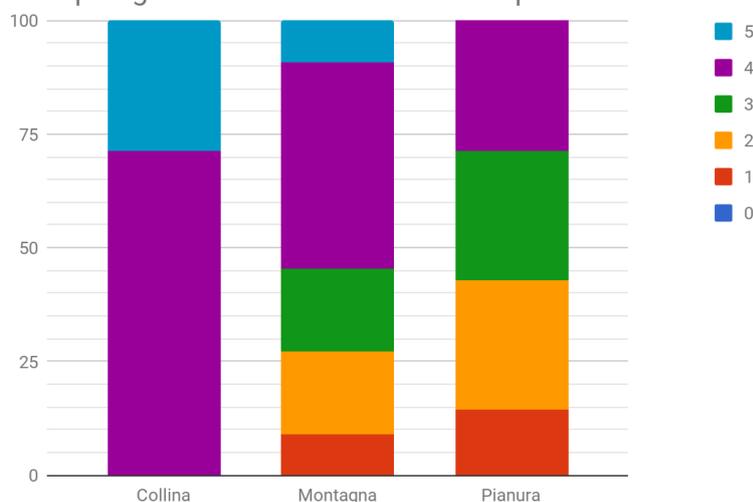


Grafico 3.32. Importanza del cambiamento climatico per tipologia altimetrica dei Comuni (Z.O. 5). Domanda 7.

Viene proposta una classificazione delle risposte alla domanda 7 per dimensione demografica dei Comuni intervistati.

Si ricorda che il 48,2% del totale dei punteggi della Città Metropolitana arriva dai Comuni con una popolazione tra i 1.000 e i 5.000 abitanti; il 22,5% da quelli con meno di 1.000 abitanti; il 15,5% da quelli tra i 5.000 e i 10.000 abitanti ed il 12% da quelli tra i 10.000 e i 50.000 abitanti; l'unico Comune sopra i 50.000 abitanti rappresenta l'1,8% del totale.

I Comuni tra i 1.000 e i 5.000 residenti forniscono il 43% del punteggio totale della Zona Omogenea 5; i Comuni sotto i 1.000 abitanti pesano per il 38,8%, quelli tra i 5.000 e i 10.000 per il 12,9% ed il restante 4,7% è dei Comuni più grossi che arrivano fino a 50.000 abitanti.

I grafici presentati di seguito permettono di leggere il dettaglio delle percentuali raggiunte da ciascun punteggio (da 0 a 5) per le cinque categorie create in base alla dimensione dei Comuni. Si noti che, poiché nessun Comune ha scelto il minor punteggio possibile (0) come sopra accennato, non compare alcun segmento blu indicante tale valore. Il primo grafico si rifà alle 84 risposte della Città Metropolitana, il secondo alle 25 della Zona Omogenea del Pinerolese.

Nella Città Metropolitana, i Comuni più piccoli hanno dato una maggioranza di punteggi 4 (40%) e di 3 (35%); i punteggi 5 (5%) sono inferiori ai punteggi 1 (10%). I Comuni tra i 1.000 e i 5.000 abitanti distribuiscono in maniera piuttosto uniforme le proprie preferenze, con una netta maggioranza, però, di 5 (20%) sugli 1 (5%). I Comuni con una popolazione compresa tra i 5.000 e i 10.000 abitanti non hanno dato risposte sotto il 3, con una maggioranza di 4 (50%). Anche i Comuni sopra i 10.000 abitanti hanno distribuito il proprio voto in maniera abbastanza uniforme, con il 20% di punteggi pari a 5.

La Zona Omogenea 5 rispecchia l'andamento del campione generale.

Per ogni classe vale l'affermazione che il punteggio è sempre positivo: non si può dire che per i Comuni di una certa dimensione il cambiamento climatico sia *poco* importante.

Percentuale del grado di importanza del cambiamento climatico sul territorio della Città Metropolitana di Torino in relazione alla dimensione dei Comuni risponenti.

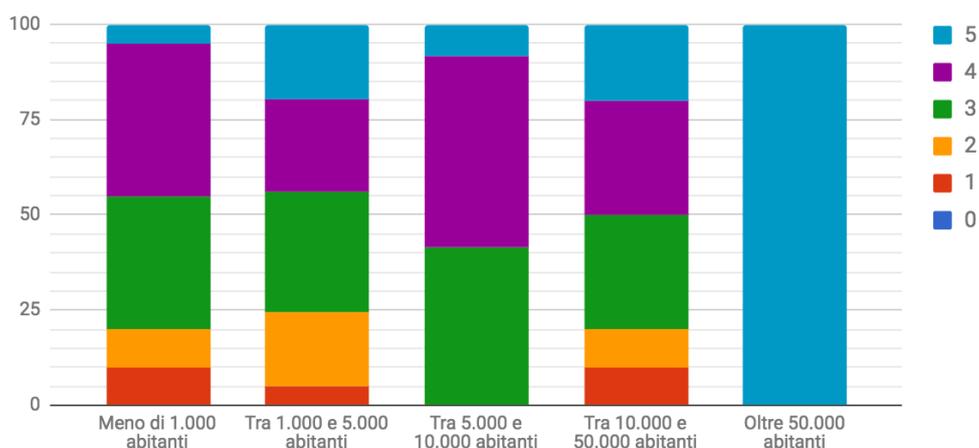


Grafico 3.33. Importanza del cambiamento climatico per dimensione dei Comuni (CMT). Domanda 7.

Percentuale del grado di importanza del cambiamento climatico sul territorio della Zona Omogenea 5 in relazione alla dimensione dei Comuni rispondenti.

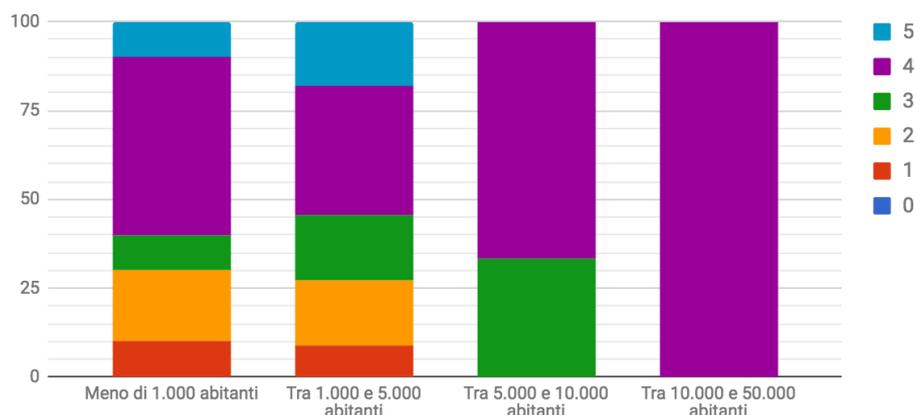


Grafico 3.34. Importanza del cambiamento climatico per dimensione dei Comuni (Z.O. 5). Domanda 7.

L'ultima domanda della sezione chiede se negli ultimi due-tre anni la percezione del cambiamento climatico da parte dell'intervistato sia cambiata a seguito di eventi naturali, con richiesta di approfondimento sugli eventi che abbiano eventualmente modificato tale percezione<sup>22</sup>.

Ne risulta che la stragrande maggioranza dei Comuni della Città Metropolitana (il 78,6%) hanno accresciuto la propria consapevolezza nei confronti del cambiamento climatico, mentre il 20,2 % ritiene invariata la propria percezione. Questo dato rispecchia, anche a fronte delle risposte alle domande precedenti, non una mancata percezione degli impatti sul proprio territorio, ma significa che il cambiamento climatico era un fenomeno evidente già più di due o tre anni fa, periodo al quale si riferisce il quesito. Solo un tecnico di un Comune di pianura afferma di non percepire il fenomeno in atto. Esclusivamente per il Pinerolese, il 96% dei Comuni ha visto crescere la propria percezione, mentre un solo Comune ha risposto di non aver cambiato opinione negli ultimi due, tre anni.

Cambiamento della percezione al mutamento climatico nella Città Metropolitana di Torino.

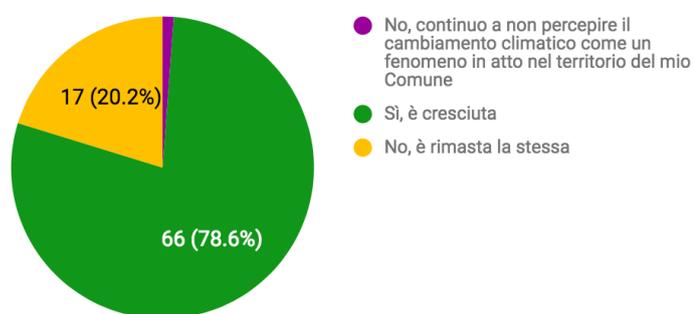


Grafico 3.35. Cambiamento della percezione al mutamento climatico (CMT). Domanda 8.

<sup>22</sup>

Domanda 8. Negli ultimi due-tre anni la Sua percezione del cambiamento climatico è cambiata a seguito di eventi naturali (come alluvioni, siccità e incendi)? Se sì, di quali eventi si tratta?

### Cambiamento della percezione al mutamento climatico nella Zona Omogenea 5.

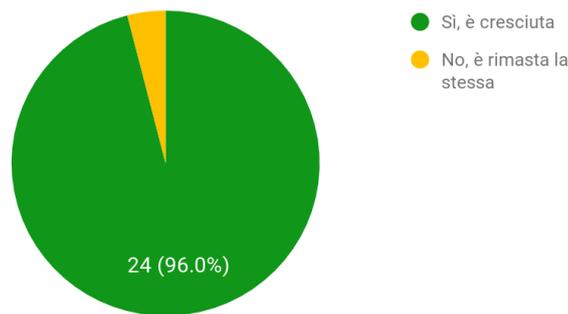


Grafico 3.36. Cambiamento della percezione al mutamento climatico (Z.O. 5). Domanda 8.

È stato operato un confronto tra la domanda 8 (*Negli ultimi due-tre anni la Sua percezione del cambiamento climatico è cambiata a seguito di eventi estremi (come alluvioni, siccità e incendi)?*) e la domanda 4 (*In quanto tecnico coinvolto nella pianificazione territoriale locale, Lei ritiene che gli impatti del cambiamento climatico nel territorio del Suo Comune: siano percepiti da tempo; siano diventati percepibili negli ultimi 5 anni; saranno percepibili a breve; saranno percepibili sul medio/lungo termine*). Chi all'interno della Città Metropolitana ha risposto di aver conseguito una maggior consapevolezza negli ultimi due, tre anni rispetto al cambiamento climatico, aveva per la maggior parte affermato che gli effetti del suddetto siano percepiti da tempo sul territorio (31 risposte: 36,9% sul totale). Il 29,8% di chi ha risposto sì, *la mia percezione è cresciuta* ritiene che gli effetti del cambiamento climatico siano divenuti percepibili negli ultimi 5 anni. Questo potrebbe evidenziare una maggiore sensibilità all'argomento, soggettiva, da parte degli intervistati che hanno scelto tale combinazione di risposte.

Confronto tra la crescita della percezione personale dei rispondenti nei confronti del cambiamento climatico negli ultimi due, tre anni in seguito ad eventi estremi e l'indicazione della percezione del cambiamento climatico sul territorio dei Comuni della Città Metropolitana di Torino.

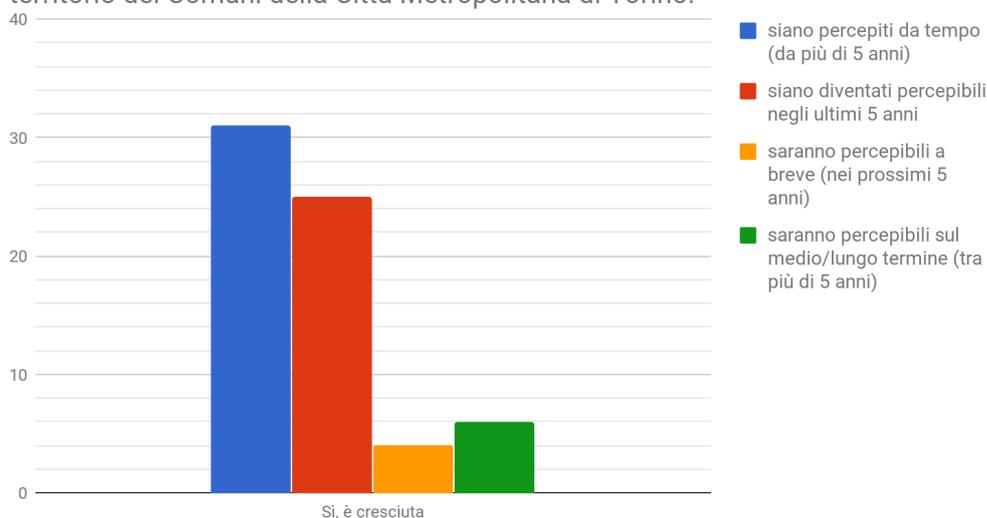


Grafico 3.37. Confronto tra domanda 4 e domanda 8. (CMT). Domanda 8.

Confronto tra la crescita della percezione personale dei rispondenti nei confronti del cambiamento climatico negli ultimi due, tre anni in seguito ad eventi estremi e l'indicazione della percezione del cambiamento climatico sul territorio dei Comuni della Zona Omogenea del

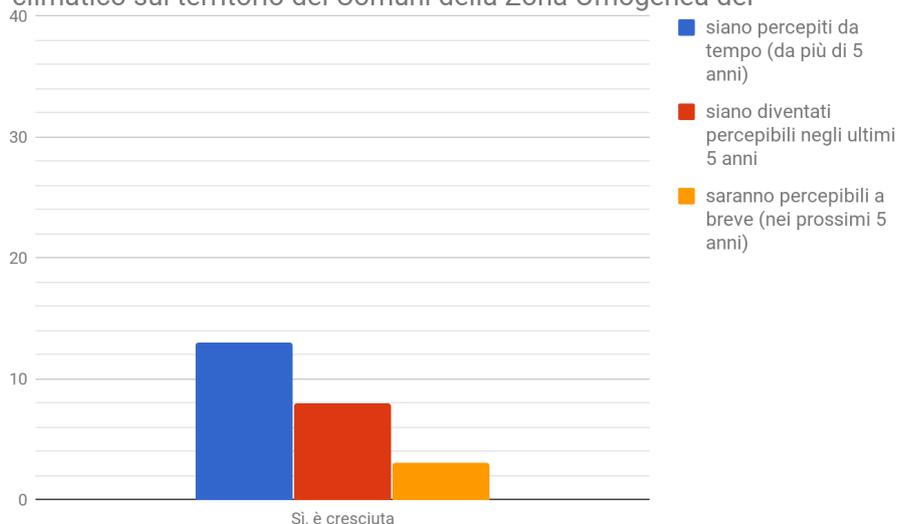


Grafico 3.38. Confronto tra domanda 4 e domanda 8. (Z.O. 5). Domanda 8.

Gli eventi descritti che giustificano apertamente le risposte precedenti, riguardano principalmente:

- le piogge molto intense e le alluvioni, secondo il 70,3% dei rispondenti al quesito (nonché il 61% rispetto agli 84 Comuni della Città Metropolitana, ossia per 52 di essi), annotando specificatamente le alluvioni del 2008 (segnalato per 3 volte) e del 2016 (per 7 volte);
- i fenomeni siccitosi, con il 43,2% (38,1% del totale dei Comuni) di risposte, con riferimento particolare alla siccità dell'estate 2017;
- gli incendi (16,2%), anch'essi con riferimento al nefasto autunno 2017;
- i dissesti idrogeologici (20,3% delle risposte);
- l'aumento delle temperature atmosferiche, percepite sia in inverno per il 6,8% dei rispondenti, sia in estate per il 9,5% dei rispondenti;
- nevicata ed altri fenomeni metereologici fuori stagione (6,8%).

Altri aspetti hanno riscosso meno annotazioni (meno del 4% delle risposte ciascuno), ma sono state descritti anche: una necessità crescente di tutela della biodiversità, che è stata minacciata da invasioni di insetti infestanti; un aumento dei rischi naturali genericamente intesi; una difficoltà crescente di approvvigionamento di risorse idriche; la necessità di riduzione dei consumi di energia elettrica e di combustibili per il riscaldamento; un aumento di diverse tipologie di inquinamento.

Ogni singolo Comune ha indicato più fattori all'interno della propria risposta, in particolare i Comuni che hanno indicato sia alluvioni che siccità sono 27 (corrispondenti al 36,5% dei Comuni), di cui 6 appartenenti alla Zona Omogenea del Pinerolese.

Si noti che, come annotato sopra, il 26% degli intervistati non ha risposto alla domanda di approfondimento, la maggior parte dei quali perché ha risposto negativamente alla risposta precedente.

Vengono riportate di seguito alcune indicazioni significative.

Negli ultimi due, tre anni la Sua percezione del cambiamento climatico è cambiata a seguito di eventi naturali (come alluvioni, siccità e incendi)? Se sì, di quali eventi si tratta? Domanda a risposta aperta.	Tipologia di Comune
<i>Nubifragi anomali; siccità invernale; temperature invernali miti; picchi di calore estivi ed autunnali; elevato inquinamento atmosferico; inquinamento luminoso e sonoro.</i>	Collina
<i>Forti temporali e nubifragi estivi di elevata intensità alternati a lunghi periodi di siccità. Passaggi molto repentini da stagione fredda a stagione calda e viceversa.</i>	Pianura
<i>Alluvioni e allagamenti, siccità prolungata, incendi, proliferare della Processionaria e altri insetti invasivi (cimici, ecc).</i>	Collina
<i>Abbondanti precipitazioni in tempi molto limitati, prolungata siccità, incendi, inverni meno freddi, estati molto calde.</i>	Collina
<i>È aumentata considerevolmente la percezione del rischio naturale, soprattutto per le esondazioni dei rii collinari e del fiume Po, in occasione di piogge continuative.</i>	Collina
<i>Aumento dei fenomeni alluvionali, temperature più elevate nei periodi estivi, siccità, precipitazioni più violente.</i>	Collina
<i>Esondazioni, siccità, incendi, riduzione del benessere della collettività, aumento dei costi comunali, qualità della salute pubblica.</i>	Montagna
<i>Poche precipitazioni nel periodo primaverile, che influiscono sull'approvvigionamento idrico.</i>	Montagna

Tabella 3.1. Eventi naturali che hanno cambiato la percezione al cambiamento climatico in CMT e Z.O.5. Domanda 8

Si legge dunque che la percezione degli impatti del cambiamento climatico è dettata innanzitutto dalla frequenza e dall'intensità sempre maggiori di eventi estremi. Fenomeni meteorologici già noti (come piogge intense, nevicate o grandinate) stupiscono per la loro collocazione stagionale, presentandosi in periodi dell'anno insoliti, oltre che per la loro violenza.

Le ondate di calore sia estive sia invernali influenzano la suddetta percezione. Gli effetti di tutti questi fenomeni sul territorio, sotto forma di dissesti geologico-idraulici sui versanti montani, esondazioni, frane, perdite in campo agricolo ed altri, rendono tangibile il cambiamento climatico in atto.

In generale, nella Città Metropolitana, la metà dei Comuni che alla domanda 8 hanno risposto positivamente, indicando sia siccità che alluvioni come fenomeni che hanno cambiato o consolidato la loro percezione del cambiamento climatico, ritiene che i suoi effetti siano percepibili da più di 5 anni, mentre la maggioranza della parte restante pensa che siano diventati percepibili negli ultimi 5 anni. La Zona Omogenea 5 rispecchia questa percezione. Il territorio infatti è stato interessato nel 2017, come indicato poc'anzi, da fenomeni siccitosi estivi, che hanno avuto come conseguenze difficoltà di

approvvigionamento di risorse idriche, specialmente a scopo agricolo e industriale, e incendi durante il caldo autunno successivo; precedentemente, nel 2008 e nel 2016 si sono ritrovati inoltre a gestire gli effetti disastrosi di due alluvioni particolarmente dannose sia a causa di mancati o errati interventi umani (come la mancanza di manutenzione degli alvei fluviali o uno scorretto uso del suolo) sia per il tempismo delle piogge, precedute da lunghi periodi secchi.

I Comuni della Città Metropolitana che hanno dichiarato di aver rilevato sia episodi di alluvione che di siccità ritengono che gli effetti del cambiamento climatico:



Grafico 3.39. Confronto tra domanda 4 e domanda 8. (CMT). Domanda 8.

I Comuni del Pinerolese che hanno dichiarato di aver rilevato sia episodi di alluvione che di siccità ritengono che gli effetti del cambiamento climatico:

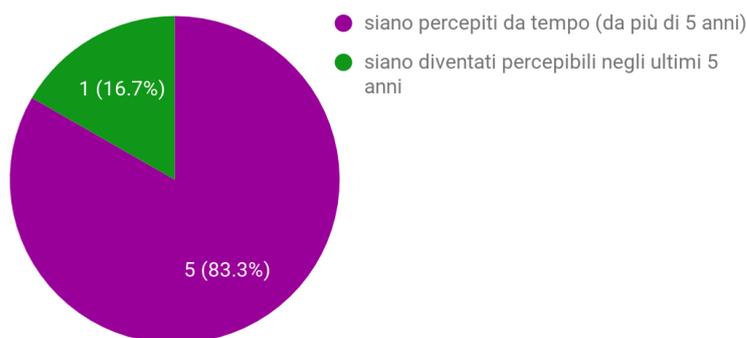


Grafico 3.40. Confronto tra domanda 4 e domanda 8. (Z.O. 5). Domanda 8.

### 3.4. Analisi dei risultati: le pratiche

La presente sezione tratta le *pratiche* di pianificazione locale messe in atto o necessarie sul territorio e riguarda anche gli strumenti e le competenze dei diversi livelli amministrativi che possono condurre verso l'adattamento.

Si apre con la nona domanda: *Nel territorio del Suo Comune, sono già state messe in campo, negli ultimi 10 anni, nuove misure di adattamento al cambiamento climatico?*

È stato chiesto di indicare quali misure:

- Sì, sono state adottate;
- No, non sono state adottate;
- Esistevano già;
- Non so se siano state adottate.

Per ciascuna delle seguenti tipologie di intervento:

- Opere di difesa dai rischi naturali;
- Incentivi o opere per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili;
- Limitazione del consumo di suolo;
- Programmi/piani di protezione civile;
- Promozione di un turismo ambientalmente sostenibile;
- Introduzione di colture resistenti alla siccità e al calore;
- Regolamentazione della gestione forestale.

Le risposte mostrano che le misure di adattamento adottate più frequentemente negli ultimi 10 anni sono le opere di difesa dai rischi naturali e i programmi o i piani di protezione civile, sia per quanto riguarda l'intera Città Metropolitana di Torino che per il Pinerolese: come da grafico, *le opere di difesa dai rischi naturali* rappresentano il 24% delle misure citate dai rispondenti, valore uguale per i piani o programmi di protezione civile per la Città Metropolitana di Torino; per il Pinerolese invece la prima rappresenta il 28,2% e la seconda il 25,4%.

Misure di adattamento al cambiamento climatico adottate negli ultimi 10 anni dai Comuni della Città Metropolitana di Torino

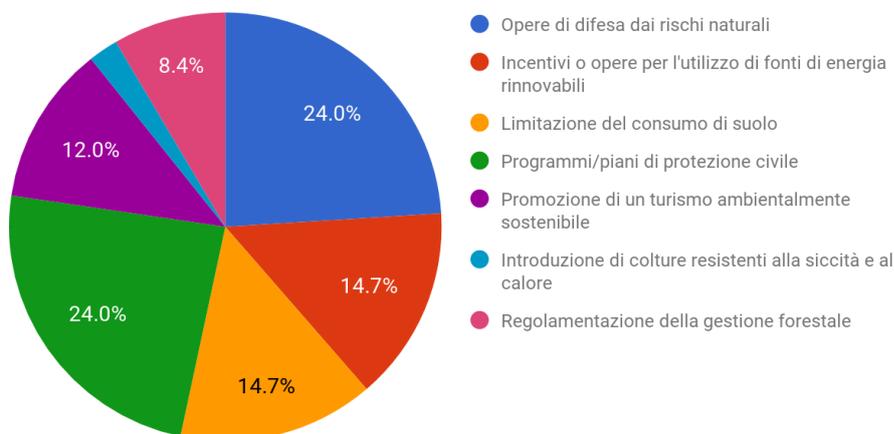


Grafico 3.41. Misure di adattamento al cambiamento climatico adottate negli ultimi dieci anni (CMT). Domanda 9.

Misure di adattamento al cambiamento climatico adottate negli ultimi 10 anni dai Comuni della Città Metropolitana di Torino

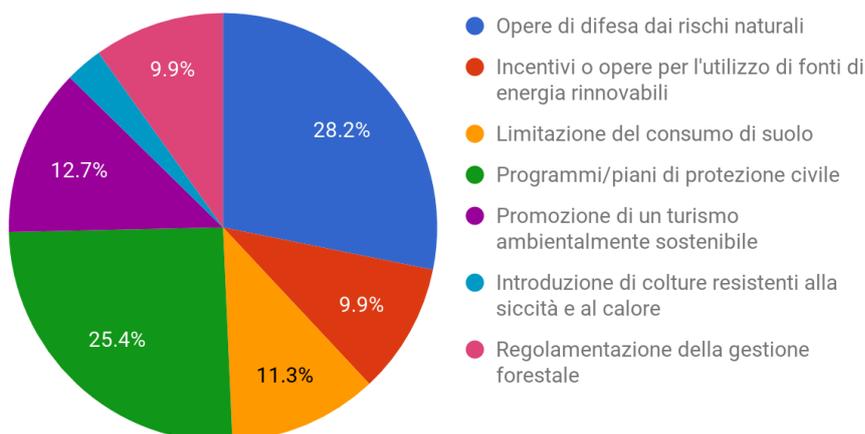


Grafico 3.42. Misure di adattamento al cambiamento climatico adottate negli ultimi dieci anni (Z.O. 5). Domanda 9.

Per la Città Metropolitana di Torino, i provvedimenti che erano già stati presi più di 10 anni fa (corrispondenti alla scelta *Esistevano già*) riguardano per la maggior parte dei casi proprio i programmi o piani di protezione civile (37,3%) e le opere di difesa dai rischi naturali (33,3%), seguiti dalla limitazione del consumo di suolo (11,8%), la quale è regolamentata da anni dalla Legge Regionale 3 del 2003<sup>23</sup>, e dalla regolamentazione della gestione forestale (9,8%). Anche la Zona Omogenea 5 vedeva già presenti sul territorio, in maggioranza, i piani o i programmi di protezione civile e la limitazione del consumo di suolo.

Le misure adottate più di 10 anni fa, rappresentano l'8,7% del totale delle risposte per la Città Metropolitana di Torino e il 6,3% per il Pinerolese. Significa che, secondo le conoscenze dei tecnici e degli amministratori locali, negli ultimi 10 anni è cresciuta la sensibilità del territorio ai cambiamenti climatici, nonché della pianificazione territoriale locale stessa.

Il grafico seguente consente di mettere a confronto la proporzione di misure già adottate sul territorio da anni (risposta *Esistevano già*) e quelle adottate negli ultimi 10 anni (risposta *Sì*), sia sui territori della Città Metropolitana, sia su quelli del Pinerolese.

Confronto tra le misure di adattamento al cambiamento climatico adottate negli ultimi 10 anni e quelle già presenti sul territorio della Città Metropolitana di Torino e della Zona Omogenea 5. Valori percentuali.

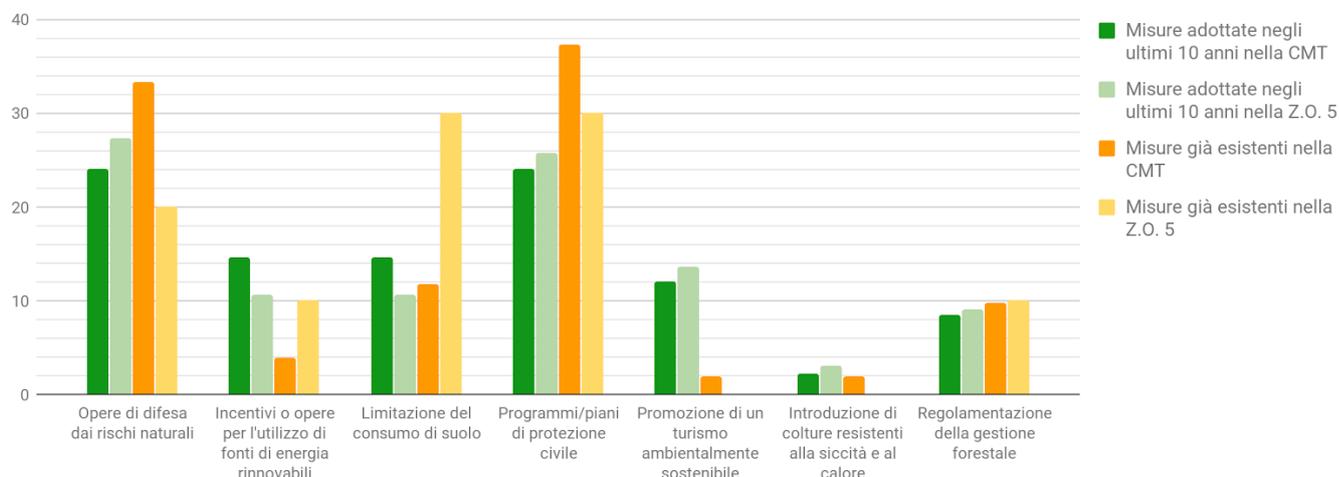


Grafico 3.43. Confronto tra le misure di adattamento al cambiamento climatico adottate negli ultimi dieci anni e quelle già presenti sul territorio (CMT e Z.O. 5). Domanda 9.

Dalla distribuzione delle risposte *Non so*, invece, si evince che scarseggia la conoscenza nei confronti delle misure di adattamento relative alle pratiche agricole: sia nella Città Metropolitana di Torino che nel Pinerolese la maggior parte delle carenze riguarda la conoscenza sull'eventuale introduzione di colture resistenti alla siccità e al calore.

<sup>23</sup> L.r. 3/2003 Art. 1 bis. "Copianificazione, partecipazione e sostenibilità" [...] 3. Gli strumenti di pianificazione, ai diversi livelli, nel rispetto delle finalità di cui all'articolo 1, assicurano lo sviluppo sostenibile del territorio attraverso:

- a) la riqualificazione degli ambiti già urbanizzati;
- b) il contenimento del consumo di suolo, limitandone i nuovi impegni ai casi in cui non vi siano soluzioni alternative;
- c) la progettazione attenta all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e all'efficienza energetica;
- d) la valutazione ambientale strategica (VAS) delle scelte relative all'utilizzo delle risorse territoriali, all'assetto del territorio, all'ambiente, alla salute, alla realtà sociale ed economica, al fine di verificare la coerenza, gli effetti e la necessità di tali scelte.

### Risposte NON SO per la Città Metropolitana di

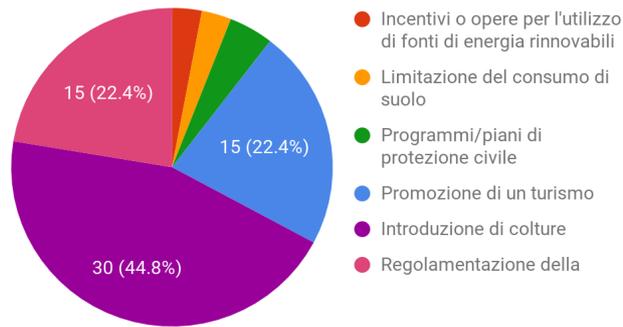


Grafico 3.44. Conoscenza delle misure di adattamento al cambiamento climatico (Z.O. 5). Domanda 9.

### Risposte NON SO per la Zona Omogenea 5.

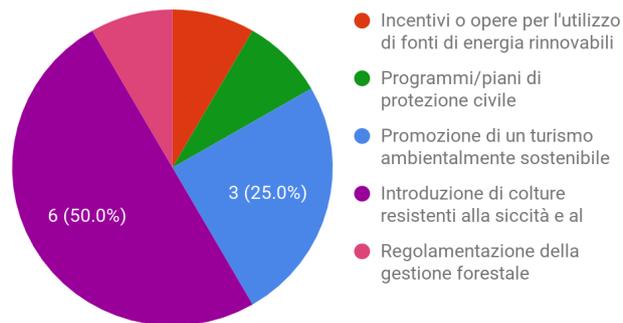


Grafico 3.45. Conoscenza delle misure di adattamento al cambiamento climatico (Z.O. 5). Domanda 9.

Per la Città Metropolitana di Torino, i Comuni che hanno messo in atto quattro o più misure di quelle proposte nel questionario sono 24/80 (il 30% sui Comuni che hanno adottato misure di adattamento), di cui il 66,7% sono Comuni di montagna. Nel Pinerolese il 54,2% dei Comuni ha provveduto, il cui 75,0% sono Comuni di montagna.

Solamente due Comuni, entrambe di Montagna e con una popolazione inferiore ai 1.000 abitanti, uno della Zona Omogenea 5 e l'altro della Zona Omogenea 8, hanno visto attuare sul proprio territorio tutte e sette le tipologie d'intervento. I rappresentanti di altri tre Comuni, invece, affermano di non aver attuato alcuna misura di adattamento al cambiamento climatico, tutti perchè erano già stati presi provvedimenti in passato; si tratta di un Comune collinare ed uno montano, appartenenti alla Città Metropolitana, ed uno montano del Pinerolese.

La possibilità di indicare in maniera libera quali siano altre misure di adattamento climatico messe in campo negli ultimi 10 anni ha rivelato che i campi in cui esse sono state ritenute necessarie riguardano le risorse idriche e la gestione e manutenzione dei corsi fluviali, l'efficienza energetica degli edifici e la sistemazione dei versanti montani. Quest'ultima opzione è stata indicata dall'unico Comune di montagna che ha approfondito questa domanda.

Vengono riportate letteralmente nella tabella sottostante.

Misure di adattamento al cambiamento climatico messe in campo negli ultimi 10 anni. Domanda a risposta aperta.	
<i>Progetti di uso razionale delle risorse idriche.</i>	Z.O. 5
<i>Sensibilizzazione degli operatori del comparto agricolo sull'uso dell'acqua.</i>	Z.O. 5
<i>Chiusura strade comunali sottostanti a frane attive recenti, alluvione 2016.</i>	Z.O. 5

<i>Pulizia ed adeguamento dell'alveo della Roggia dei Cugnioni e opere di allontanamento delle acque meteoriche.</i>	CMT
<i>Misure atte a ridurre i consumi energetici.</i>	CMT
<i>Sperimentazioni di tetti verdi, piccole vasche di drenaggio e monitoraggio parametri meteo in ambito outdoor/indoor.</i>	CMT
<i>Salvaguardia idrogeologica.</i>	CMT
<i>Incentivi nel regolamento edilizio.</i>	CMT

Tabella 3.2 Misure di adattamento al cambiamento climatico adottate negli ultimi 10 anni in CMT e Z.O.5. Domanda 9.

La decima domanda chiede quali misure di adattamento al cambiamento climatico non siano ancora state attuate, ad oggi, nel territorio del Comune ma siano ritenute invece necessarie.<sup>24</sup> È valida la possibilità di selezionare più di una risposta tra le scelte proposte e specificare altri spunti non citati nel questionario tramite risposta libera. Le possibilità di risposta chiusa multipla coincidono a quelle della domanda precedente:

- Opere di difesa dai rischi naturali (come argini, sistemazione di versanti, fasce tagliafuoco e altre opere di ingegneria naturalistica);
- Incentivi o opere per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili;
- Limitazione del consumo di suolo;
- Programmi/piani di protezione civile;
- Promozione di un turismo ambientalmente sostenibile;
- Introduzione di colture resistenti alla siccità e al calore;
- Regolamentazione della gestione forestale.

Misure di adattamento al cambiamento climatico ritenute di necessarie nei Comuni della Città Metropolitana di Torino.

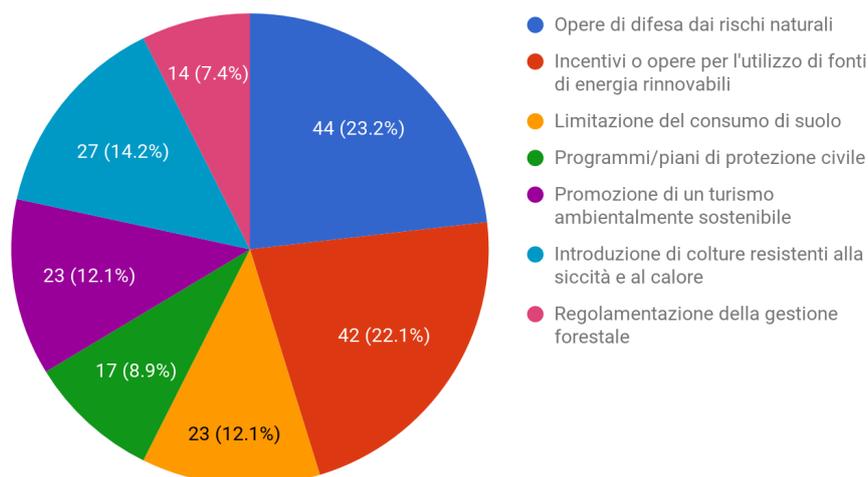


Grafico 3.46. Misure di adattamento al cambiamento climatico ritenute di necessaria adozione (CMT). Domanda 10.

<sup>24</sup>

Domanda 10. *Quali misure di adattamento al cambiamento climatico non sono ancora state attuate nel territorio del Suo Comune (o dell'Unione di Comuni), e secondo Lei sarebbero invece necessarie?*

Misure di adattamento al cambiamento climatico ritenute di necessarie nei Comuni della Zona Omogenea 5.

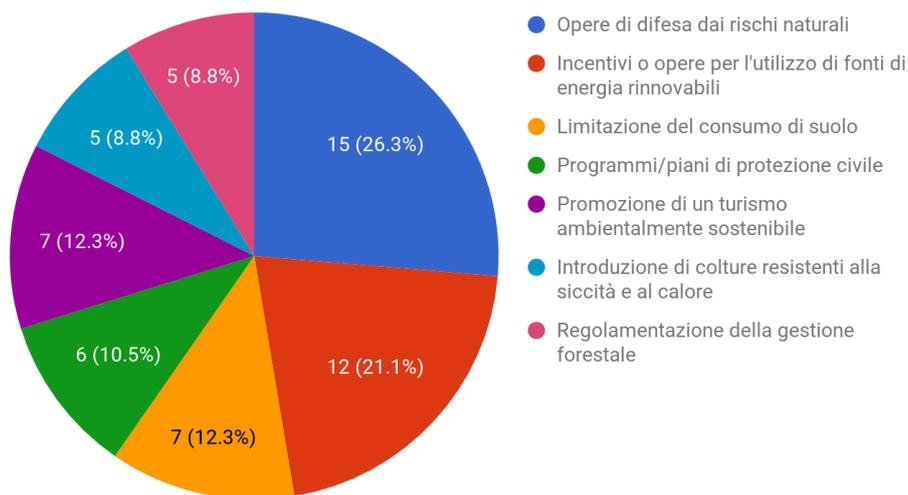


Grafico 3.47. Misure di adattamento al cambiamento climatico ritenute di necessaria adozione (Z.O. 5). Domanda 10.

I due grafici riportati presentano la distribuzione delle risposte, in percentuale: sia per la Città Metropolitana di Torino (23,2%), sia per il Pinerolese (26,3%) gli interventi ritenuti maggiormente necessari sono le opere di difesa dai rischi naturali, seguiti dagli incentivi e dalle opere per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili (pari rispettivamente al 22,1 % e 21,1%).

Ponendo a confronto i dati della domanda 9 relativa alle misure di adattamento già messe in atto e quelli della domanda 10 sulle misure ancora da adottare, otteniamo i seguenti grafici che paragonano il numero delle risposte.

Confronto tra le misure di adattamento messe in atto negli ultimi 10 anni e quelle necessarie da adottare sul territorio della Città Metropolitana di Torino. Dati relativi al numero di risposte.

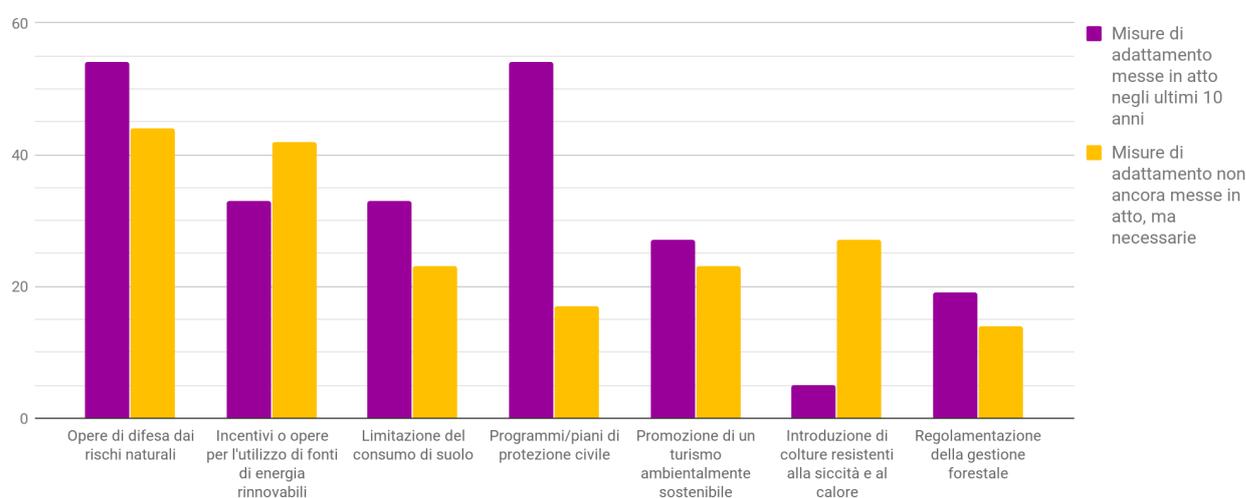


Grafico 3.48. Confronto tra le misure di adattamento al cambiamento climatico adottate e quelle ritenute necessarie (CMT). Domanda 10.

Confronto tra le misure di adattamento messe in atto negli ultimi 10 anni e quelle necessarie da adottare sul territorio della Zona Omogenea 5. Dati relativi al numero di risposte.

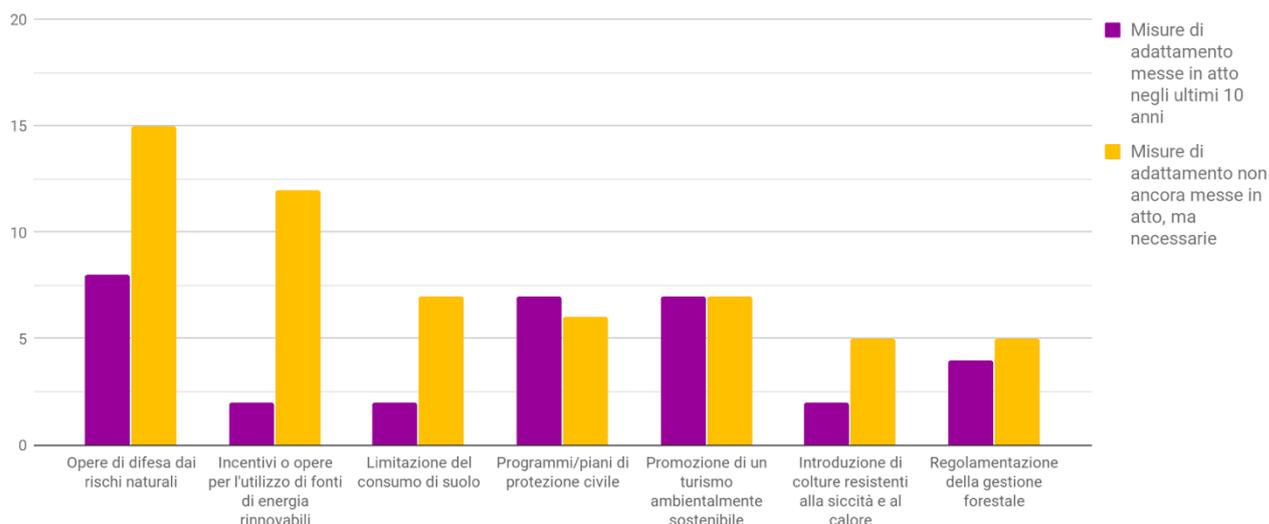


Grafico 3.49. Confronto tra le misure di adattamento al cambiamento climatico adottate e quelle ritenute necessarie (Z.O. 5). Domanda 10.

Per la Città Metropolitana di Torino si nota che le opere di difesa dal rischio naturale rappresentano già le misure maggiormente messe in atto, ma tuttora sono ritenute le più necessarie anche per il futuro. A tal proposito i Comuni che hanno indicato le opere di difesa dai rischi naturali come messi in atto negli ultimi 10 anni o prima (risposte Sì ed Esistevano già alla domanda 9) e le hanno anche indicate come necessarie (domanda 10) sono 41 su 84 (48,8%) e rappresentano il 62% dei Comuni che hanno già messo in atto questo tipo di misura di adattamento. A differenza di ciò che è stato attuato fino ad ora, spicca la proposta dell'introduzione di colture resistenti a siccità e calore come misura di adattamento da mettere in opera. I programmi e i piani di emergenza della protezione civile, invece, non sono ritenuti di necessità immediata per futuro e si può ipotizzare che questo sia causato dal fatto che i Comuni che già ne sono dotati non ne necessitino ulteriormente, ma continuo su un aggiornamento di tali documenti. Infatti solamente il 23% di chi ha affermato di essere dotato di piano o programma della protezione civile (il 71,1% degli 84 Comuni) ha anche rilevato una sua necessità di attuazione nel futuro. In realtà queste risposte tradiscono una mancata coerenza da parte di alcune scelte: la decima domanda recita *Quali misure di adattamento al cambiamento climatico non sono ancora state attuate nel territorio del Suo Comune e secondo Lei sarebbero invece necessarie?* specificando dunque che le misure ritenute necessarie sarebbero da scegliere tra quelle non ancora messe in atto, ma tale precisione non è stata rispettata. Probabilmente la scelta è dettata dalla volontà di affermare la necessità di misure di adattamento anche nel futuro, nonostante siano già stati presi provvedimenti simili in passato.

La situazione appena descritta appartiene anche ai Comuni della Zona Omogenea 5, ma la lettura dei dati scaturita dal confronto non ha forme simili a quella della Città Metropolitana. Spicca la necessità di opere di difesa dai rischi naturali e di misure inerenti all'approvvigionamento energetico, seguite dalla limitazione del consumo di suolo; queste ultime si presentano a fronte di una carenza nel presente e nel passato. Per quanto riguarda i piani e i programmi di protezione civile, il 24% (6 Comuni) delle 25 unità amministrative pinerolesi ritiene che rappresentino una misura di adattamento necessaria nel futuro e 3 di loro su 6 ne ha indicata una precedente adozione.

Il 17,9% dei rispondenti totali hanno proposto ulteriori interventi da operare sul territorio; di seguito vengono riportate in maniera letterale. Molte indicazioni riguardano la gestione delle acque (4 su 15), non solo quelle destinate sia all'uso potabile sia irriguo, ma anche relativamente allo smaltimento delle acque nere. Alcuni sottolineano l'importanza di misure già citate (due risposte

riguardo ai rischi naturali). Due Comuni fanno riferimento ad una gestione sostenibile della mobilità. Quattro Comuni su 15 ritengono necessaria l'informazione e la sensibilizzazione sia degli operatori responsabili, sia della cittadinanza; questa affermazione denota una sensibilità anche personale nei confronti della questione, ma potrebbe racchiudere in sé il rischio di un allontanamento dalle responsabilità di tecnico o amministratore del rispondente: sarebbero state più complete delle risposte che affiancassero la sensibilizzazione ad altre misure di adattamento che il rispondente può aiutare a mettere in atto grazie al proprio ruolo professionale. Una proposta riguarda l'integrazione delle misure adottate, con probabile riferimento alla messa a sistema di tutti gli interventi da programmare, progettare e attuare. Un'altra proposta fa riferimento ai vincoli dettati dal piano regolatore comunale o dal piano paesaggistico regionale che potrebbero impedire l'applicazione di misure di adattamento al cambiamento climatico: viene chiesto pertanto di poter prendere provvedimenti eccezionalmente esuli dalla legislazione; questo testo affronterà l'argomento nel paragrafo 3.5 relativo alle *barriere*.

Misure di adattamento al cambiamento climatico ritenute di necessaria adozione. Domanda a risposta aperta.	
<i>Uso di prodotti locali (alimentari e bevande) senza ricorrere al trasporto su strada; riduzione drastica dell'illuminazione pubblica notturna; utilizzo di impianti a biomasse per riscaldamento con teleriscaldamento</i>	Z.O. 5
<i>Riciclo acque meteoriche</i>	Z.O. 5
<i>Ulteriori opere di difesa dai rischi naturali</i>	Z.O. 5
<i>Sensibilizzazione operatori comparto agricolo sull'uso dell'acqua</i>	Z.O. 5
<i>Abbiamo ancora in atto movimenti franosi più grandi e costosi, relativi all'ultima alluvione novembre 2016, poiché non vi sono fondi regionali che permettono la ricostruzione e la messa in sicurezza.</i>	Z.O. 5
<i>Deroghe a vincoli per situazioni montane (distanze, regolamento di tutela delle sorgenti, ecc)</i>	Z.O. 5
<i>Sensibilizzazione uso mezzi negli spostamenti</i>	Z.O. 5
<i>Cultura e informazione della popolazione per attivare azioni virtuose dei cittadini</i>	Z.O. 5
<i>Pianificazione mobilità sostenibile</i>	CMT
<i>Aggiornamento regolamenti comunali ai cambiamenti climatici per incrementare la resilienza del territorio e migliorare la qualità della vita</i>	CMT
<i>Pianificazione regolamento edilizio</i>	CMT
<i>Integrare le misure già adottate</i>	CMT
<i>Incentivi per ristrutturare le reti e gli impianti pubblici e privati di approvvigionamento e uso delle acque domestiche, potabili e irrigue/antincendio</i>	CMT
<i>Adeguamento della rete fognaria</i>	CMT
<i>Educazione ambientale e senso civico</i>	CMT

Tabella 3.3 Misure di adattamento al cambiamento climatico ritenute di necessaria adozione in CMT e Z.O.5. Domanda 10.

La domanda undici recita: *Quanto ritiene che i seguenti strumenti di pianificazione territoriale siano idonei per perseguire l'adattamento del Suo territorio al cambiamento climatico? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente idoneo) a 5 (estremamente idoneo).*

Vengono presentati i seguenti piani, a cui assegnare un punteggio da 0 a 5 in base all'efficacia che essi possono avere, per ciò che loro compete, nella lotta al cambiamento climatico:

- Regolamento Edilizio comunale;
- Piani particolareggiati o piani esecutivi;
- Piano Regolatore Generale Comunale (PRG);
- Piani di protezione civile, comunali o intercomunali;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- Piano Territoriale Regionale (PTR);
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR);
- Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI).

Idoneità degli strumenti di pianificazione territoriale per perseguire l'adattamento al cambiamento climatico. Valori percentuali di risposta per la Città Metropolitana e per la Zona Omogenea 5.

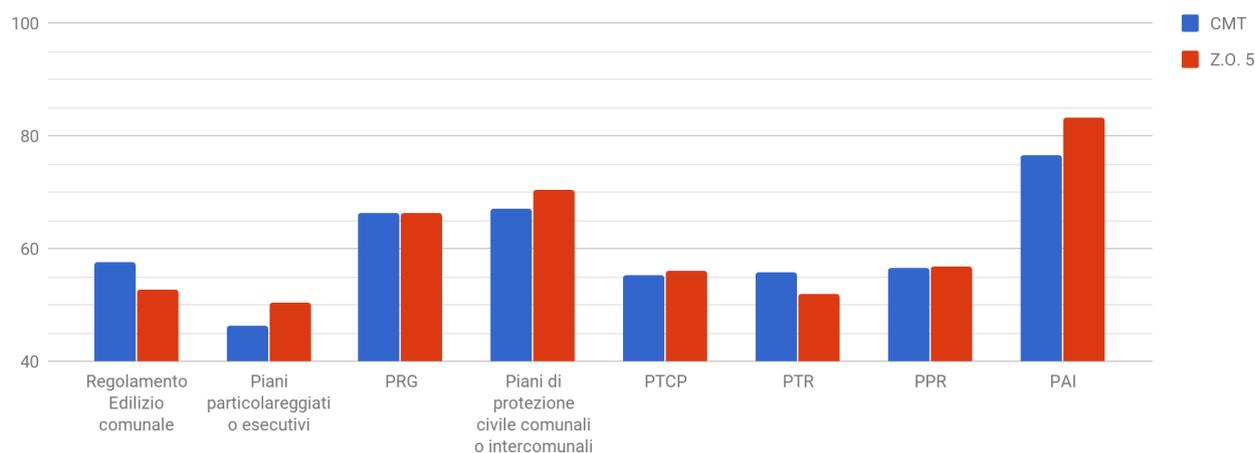


Grafico 3.50. Idoneità degli strumenti di pianificazione territoriale per l'adattamento al cambiamento climatico (CMT e Z.O. 5). Domanda 11.

Sia per la Città Metropolitana che per la Zona Omogenea 5, il PAI è ritenuto in assoluto lo strumento più idoneo all'obiettivo dell'adattamento al cambiamento climatico. La scelta può esser dettata dal legame tra i dissesti idraulici e idrogeologici di cui tratta il piano e gli eventi che negli ultimi anni hanno colpito la zona. Seguono i piani di protezione civile, importanti specialmente per la Zona Omogenea del Pinerolese. Questi piani di emergenza dovrebbero costituire un arginamento efficace dei danni portati da un evento, sia atteso che inaspettato, del quale non si possono evitare totalmente le conseguenze sul territorio e sulla popolazione; l'adattamento al cambiamento climatico, invece, come spiegato nel capitolo 1 *Il cambiamento climatico*, deve essere un processo costante e relativamente graduale: un programma o un piano di protezione civile possono costituire un importante appoggio alle attività pianificatorie (le quali si trovano oggi ad operare in contesti nuovi rispetto al passato) ma è importante precisare che non possono sostituirle. Il Piano Regolatore Comunale costituisce la base giuridica della pianificazione locale e, pertanto, gli è data notevole importanza (è stato scelto dal 67% dei rispondenti).

La classificazione dei Comuni mediante tipologia altimetrica permette di intuire che, per la Città Metropolitana di Torino, i Comuni collinari danno maggior peso al PAI, seguito da piani e programmi di protezione civile, piani regolatori e Regolamenti Edilizi Comunali a parimerito; i Comuni montani ritengono più idoneo il PAI, seguito da piani di protezione civile ed in seguito PRG; per i Comuni di pianura gli strumenti più adatti sono PAI e PRG, seguiti da piani particolareggiati e piani di protezione civile.

Per quanto riguarda la Zona Omogenea del Pinerolese, si riflette bene lo schema della Città Metropolitana, con alcune piccole differenze per i Comuni collinari, i quali rilevano una maggior importanza del PPR per i Comuni collinari, che lo nominano al terzo posto dopo PAI e PRG su una scala ideale di idoneità dei piani.

I grafici sottostanti mostrano quanto appena affermato.

Idoneità degli strumenti di pianificazione territoriale per perseguire l'adattamento al cambiamento climatico. Dettaglio dei valori percentuali per la Città Metropolitana di Torino.

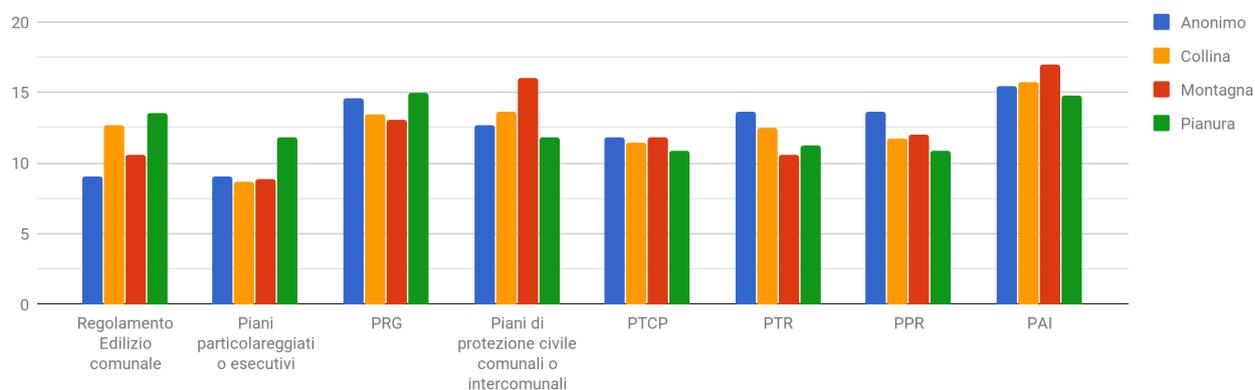


Grafico 3.51. Idoneità degli strumenti di pianificazione territoriale per l'adattamento al cambiamento climatico. Analisi per tipologia altimetrica dei Comuni (CMT). Domanda 11.

Idoneità degli strumenti di pianificazione territoriale per perseguire l'adattamento al cambiamento climatico. Dettaglio dei valori percentuali per la Zona Omogenea del Pinerolese

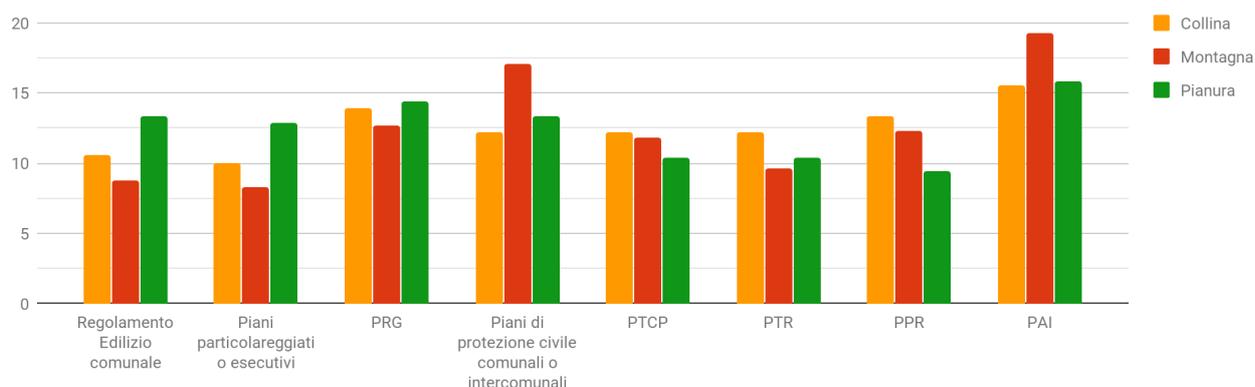


Grafico 3.52. Idoneità degli strumenti di pianificazione territoriale per l'adattamento al cambiamento climatico. Analisi per tipologia altimetrica dei Comuni (Z.O. 5). Domanda 11.

In questo caso le risposte aperte sono poche: una, della Zona Omogenea del Pinerolese, non è di facile interpretazione, ma rispecchia la necessità di un supporto economico esterno per il Comune; l'altra invece avanza delle critiche sul rapporto verticale tra gli enti responsabili della pianificazione territoriale, dalla quale si può dedurre l'auspicio di un'integrazione delle competenze e dei sistemi di pianificazione, oltre che una maggior completezza dei piani tramite l'inserimento di indicazioni relative al tema del cambiamento climatico. Quest'ultima risposta è stata data da un Comune di montagna con una popolazione tra i 5.000 e i 10.000 abitanti della Città Metropolitana di Torino.

Strumenti di pianificazione idonei all'adattamento al cambiamento climatico non citati nell'elenco

soprastante. Domanda a risposta aperta.	
<i>Piani di finanziamento delle frane attive.</i>	Z.O. 5
<i>I regolamenti e piani non mancano e forse sono anche troppi. Purtroppo nessun ente redattore di detti regolamenti/piani si prende la responsabilità di farli attuare e rispettare. Ogni ente a scalata demanda il compito ad altro ente e il Comune, ultimo tassello, ancor meno in quanto avendo un contatto diretto con l'elettore non ha interesse in tal senso, inoltre spesso più la pianificazione è sovracomunale e più si distacca dalla realtà locale. In questa situazione il territorio si sta esponendo sempre più ai rischi legati al cambiamento climatico. Si veda ad esempio il problema legato all'agricoltura e alla conservazione del territorio e del paesaggio con la gestione razionale della fauna selvatica che, a prima vista, sembra un problema poco importante ma sta creando un aumento esponenziale di erosione e di distruzione del paesaggio agrario-boschivo-rurale. Infatti l'elevato carico di fauna selvatica danneggia le risorse produttive rinnovabili della biosfera sia spontanee che non, distrugge i terrazzamenti, le canalizzazioni irrigue di regimazione delle acque, la sentieristica, ecc. e di conseguenza la collettività, lasciata sola e non ascoltata dalle varie autorità, abbandona quel poco territorio che già gestiva e curava a fatica. Questo aspetto viene comunque completamente sottovalutato e ignorato sia degli enti di tutela della fauna dai gestori dei piani di tutela ambientale che dagli amministratori in genere. Si fa inoltre presente che ogni ente/associazione (Regione, Province, Parchi, Comuni, associazioni di cacciatori, ambientalisti, ecc.) per qualsiasi problema valuta e si esprime esclusivamente per il suo ambito e questa modalità di gestione sta ferendo gravemente il nostro territorio sotto tutti gli aspetti.</i>	CMT

Tabella 3.4 Strumenti di pianificazione idoneo all'adattamento climatico in CMT e Z.O.5. Domanda 11.

Una volta analizzati gli strumenti della pianificazione territoriale, l'indagine prosegue sulle scale territoriali cui piani, regolamenti e programmi fanno riferimento. La dodicesima domanda chiede: *Secondo Lei, quanto possono essere efficaci (in relazione al proprio ruolo nel governo del territorio) le seguenti scale territoriali, al fine di attuare misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente efficace) a 5 (estremamente efficace).*

La possibilità di scelta è tra:

- Regione;
- Città Metropolitana;
- Unione di Comuni;
- Zona omogenea;
- Comune

**Efficacia delle scale territoriali, al fine di attuare misure di adattamento al cambiamento climatico. Valori percentuali di risposta per la Città Metropolitana e per la Zona Omogenea 5.**

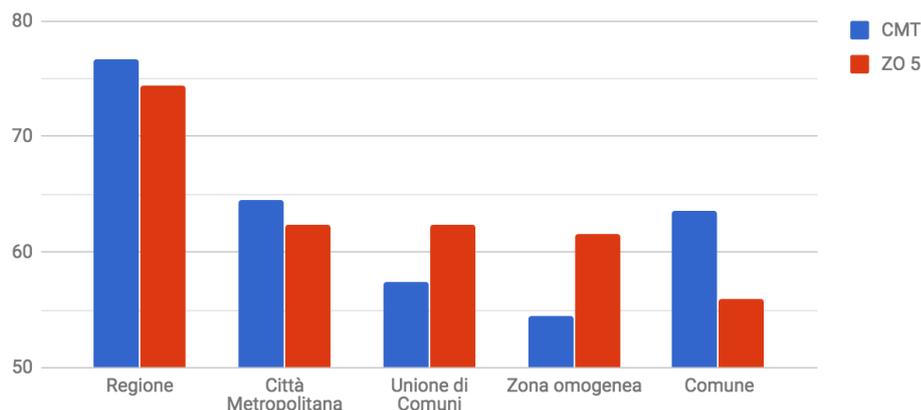


Grafico 3.53. Idoneità degli strumenti di pianificazione territoriale per l'adattamento al cambiamento climatico. Analisi per tipologia altimetrica dei Comuni (Z.O. 5). Domanda 12.

I risultati mostrati nel grafico affidano una maggiore responsabilità alla scala regionale, da parte dei Comuni dell'intera Città Metropolitana e di quelli della Zona Omogenea 5. Per il campione globale, la zona omogenea è la scala meno rilevante; per i rispondenti del Pinerolese lo è la scala locale, probabilmente perché i Comuni piccoli sentono maggiormente il peso di un'amministrazione a forza ridotta. L'84% dei Comuni della Zona Omogenea 5, infatti, ha meno di 5.000 abitanti e negli uffici di molti di questi le responsabilità sono condensate su poche figure professionali. Questo talvolta può compromettere l'efficienza dell'amministrazione locale, la quale ritiene più efficace una scala territoriale più alta. Si può intuire una consapevolezza del ruolo che la Regione ricopre su tutte le altre scale citate, anche a livello legislativo: le leggi e i piani regionali sono, infatti, gli strumenti di recepimento delle normative, direttive e leggi europee e nazionali, le quali hanno già preso in considerazione i mutamenti climatici e ciò che ne consegue.

Confrontando la domanda 12 con la precedente, si nota che sebbene nella dodicesima si sia affermata la Regione come scala territoriale più idonea ad adottare misure di adattamento, nella undicesima non viene assegnato un punteggio alto ad alcun piano regionale (né al Piano Paesaggistico, né al Piano Territoriale). È stato invece indicato come strumento più idoneo il Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po, che ha valore di piano territoriale di settore ed è elaborato a livello nazionale per il territorio di più Regioni.

Dividendo i dati per le tre tipologie altimetriche, risulta che le preferenze dei Comuni della Città Metropolitana sono distribuite sui cinque livelli di scala territoriale proposti, senza evidenti variazioni. Vengono esclusi da questa osservazione i Comuni anonimi poiché il loro campione è troppo piccolo per risultare rilevante nel confronto. Nella Zona Omogenea del Pinerolese, invece, si nota disparità tra le scelte in base alla tipologia altimetrica: per la collina è evidente la preferenza della scala regionale ed un minore interesse per la zona omogenea; per la pianura invece il livello della zona omogenea è il più importante; il livello montano è invece distribuito più equamente a riflettere l'andatura delle scelte operate dagli 84 Comuni metropolitani: per prima la scala regionale e ad ultima la comunale. I grafici sottostanti ne consentono una lettura visiva.

Efficacia delle scale territoriali per l'adattamento al cambiamento climatico. Valori percentuali per le tipologie altimetriche dei Comuni della Città Metropolitana di Torino.

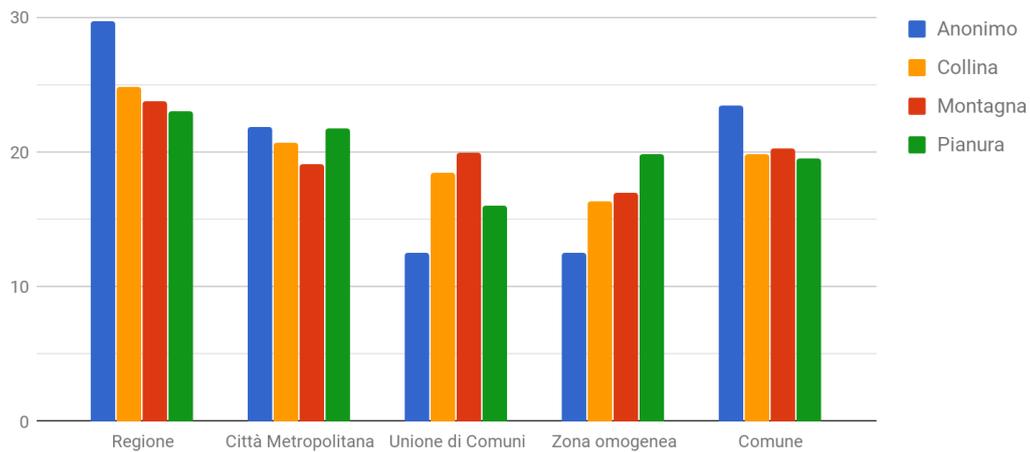
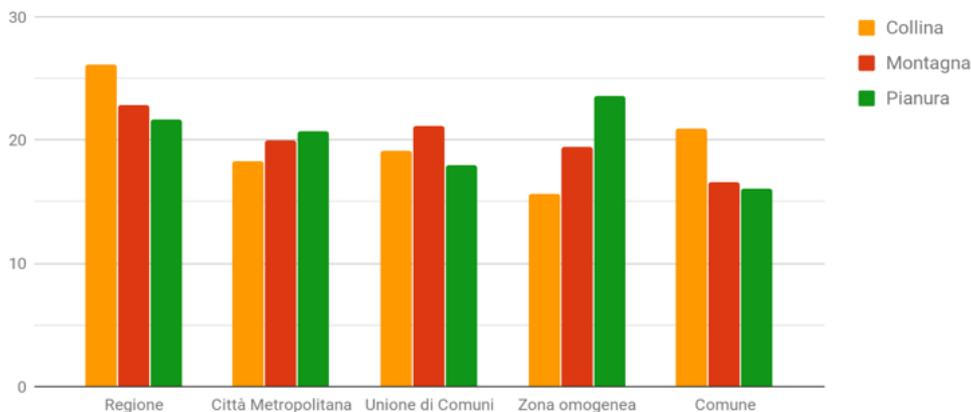


Grafico 3.54. Efficacia delle scale territoriali per l'adattamento. Analisi per tipologia altimetrica (CMT), Domanda 12.

Efficacia delle scale territoriali per l'adattamento al cambiamento climatico. Valori percentuali per le tipologie altimetriche dei Comuni della Zona Omogenea del Pinerolese.



Efficacia delle scale territoriali per l'adattamento al cambiamento climatico. Valori percentuali per le tipologie altimetriche dei Comuni della Zona Omogenea del Pinerolese.

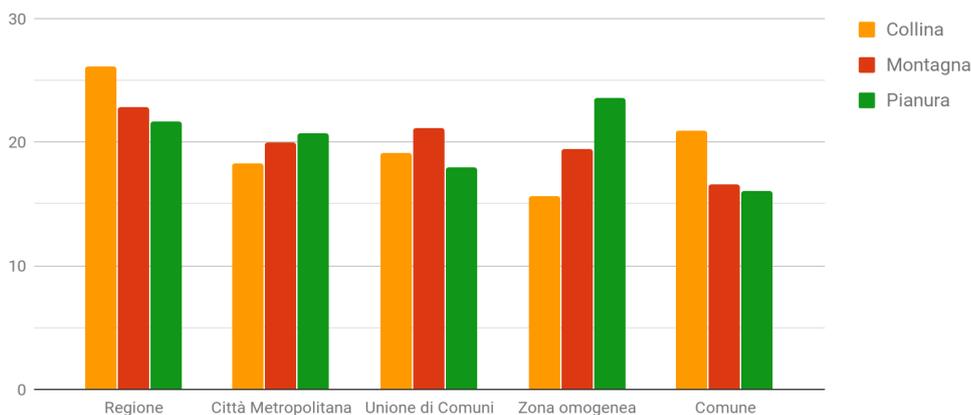
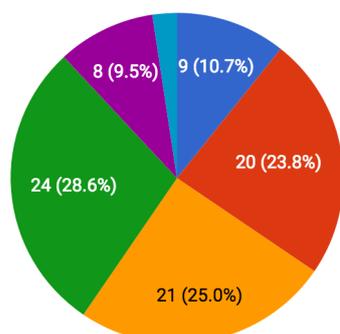


Grafico 3.55. Efficacia delle scale territoriali per l'adattamento. Analisi per tipologia altimetrica (Z.O. 5), Domanda 12.

Soddisfazione per la formazione acquisita dai tecnici e dagli amministratori della Città Metropolitana di Torino per affrontare gli impatti del cambiamento climatico nell'ambito della propria attività professionale.



indagine sulla formazione degli intervistati: lo scopo è dimostrare di poter mettere in gioco e di capire il contributo fornito dalle amministrazioni a tale proposito. È richiesto un giudizio alla propria formazione in tema di cambiamento climatico, in merito, scegliendo su una scala da 0 a 5 (estremamente soddisfatto): Dal punto di vista della Sua formazione per affrontare gli impatti del cambiamento climatico?

Soddisfazione per la formazione acquisita dai tecnici e dagli amministratori della Zona Omogenea 5 per affrontare gli impatti del cambiamento climatico nell'ambito della propria attività professionale.

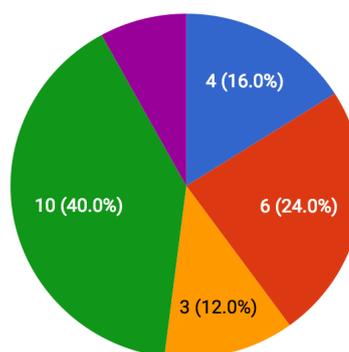


Grafico 3.56. (CMT) e Grafico 3.57. (Z.O. 5) Soddisfazione per la propria formazione da parte dei rispondenti. Domanda 13.

I rispondenti della Città Metropolitana denotano una soddisfazione medio-bassa per la propria formazione: riconoscono delle carenze che non rendono il loro lavoro massimamente efficiente nella lotta al cambiamento climatico. Il 2,4% degli intervistati si ritiene pienamente soddisfatto (punteggio 5), mentre il 59,5% non considera sufficiente la propria soddisfazione ed ha pertanto assegnato punteggi da 0 a 2. Si noti che lo 0 può anche significare che non è stata acquisita alcuna formazione, come leggeremo dalle risposte al quesito numero 14.

Dei Comuni della Zona Omogenea 5 nessuno è estremamente soddisfatto della propria formazione, ma il 48% presenta una soddisfazione medio-alta (punteggi 3 e 4). Il restante 52% è poco o per nulla soddisfatto, con una quantità di risposte di totale assenza di soddisfazione superiore alla percentuale metropolitana: l'16% del campione ha risposto 0, contro il 10% della Città Metropolitana.

Soddisfazione per la formazione acquisita dai tecnici della Città Metropolitana di Torino e della Zona Omogenea 5. Valori percentuali.

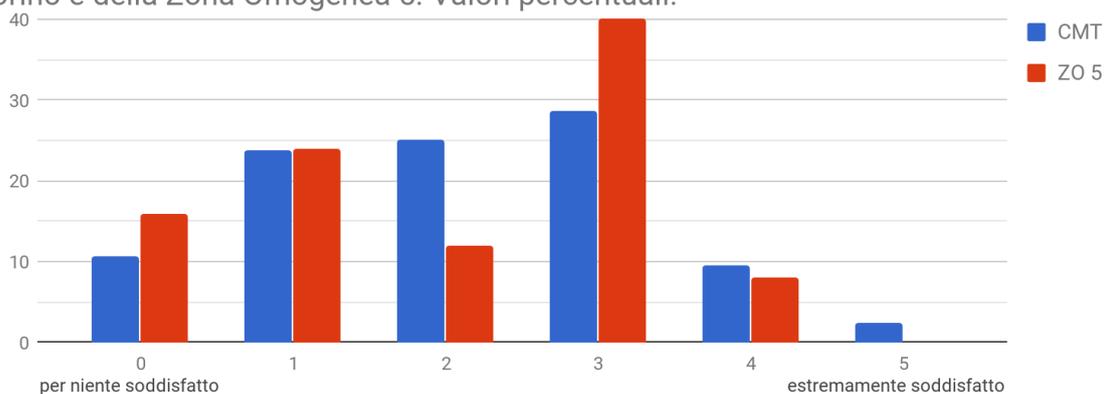


Grafico 3.58. Soddisfazione per la propria formazione da parte dei rispondenti Confronto tra CMT e Z.O. 5. Domanda 13.

Viene presentato di seguito il paragone tra i gradi di soddisfazione esplicitati dalle tre tipologie altimetriche (oltre ai comuni anonimi), ponendo a confronto la Città Metropolitana e la Zona Omogenea 5. Sono stati utilizzati valori percentuali rispetto al totale delle risposte per ogni tipologia. Leggiamo che i Comuni collinari della Città Metropolitana dichiarano una medio-bassa soddisfazione, con una prevalenza di 2 (35,7%) ed un totale di 85,7% di punteggi compresi tra 1 e 3; il Pinerolese conferma la tendenza (85,8% di punteggi compresi tra 1 e 3) con un picco di 42,9% di risposte con punteggio 3.

I Comuni di montagna invece si dichiarano, in prevalenza, mediamente soddisfatti della propria formazione, rispetto al campione più largo; il Pinerolese invece si divide in maniera quasi netta tra il punteggio 3 (mediamente soddisfatti: 45,5%) e il punteggio 1 (molto poco soddisfatto: 36,4%).

I Comuni di pianura della Città Metropolitana appiattiscono il risultato spalmando in maniera piuttosto omogenea il grado di soddisfazione sui punteggi più bassi: il 65% delle risposte è tra lo 0 e il 2, con un 25% di *non mi ritengo per nulla soddisfatto della mia formazione* (punteggio 0). Nella Zona Omogenea 5 cresce il picco di 0 al 42,9%, mancano punteggi pari a 1, ma il 57,2% si ritiene poco o mediamente soddisfatto della propria formazione.

Gli anonimi (4 Comuni) sono divisi in due metà: il 50% ha assegnato un punteggio molto basso (1) mentre la parte restante ha optato per un 3 e un 4.

Soddisfazione relativa alla propria formazione da parte dei rispondenti. Confronto tra Città Metropolitana di Torino e Zona Omogenea 5, secondo la tipologia altimetrica dei Comuni. Valori percentuali.

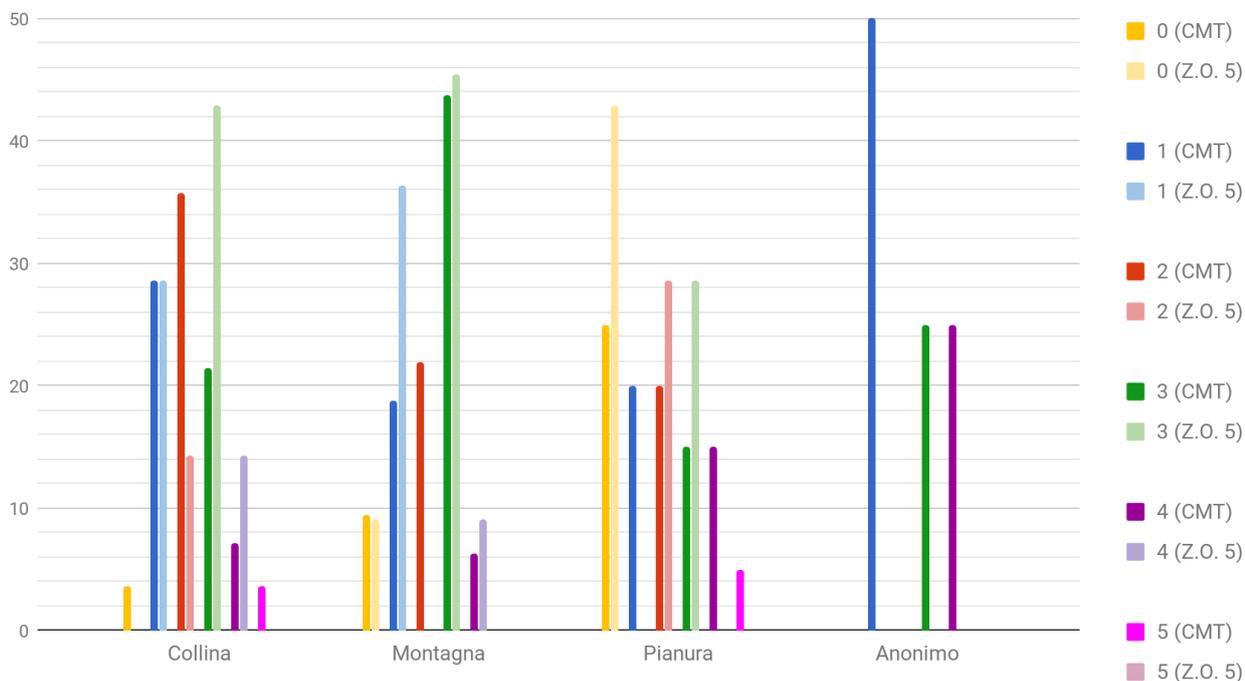


Grafico 3.59. Soddisfazione per la propria formazione da parte dei rispondenti in base alla tipologia altimetrica. Confronto tra CMT e Z.O. 5. Domanda 13.

È stato operato anche un confronto mediante la classificazione per dimensione dei Comuni, utilizzando in questo caso valori percentuali rispetto al totale delle risposte per ogni classe di risposta, ossia utilizzando come totale della percentuale la quantità di risposte dello stesso tipo (da 0 a 5), dividendole poi nelle 5 classi di dimensione demografica. I dati, dunque, non sono normalizzati in base alla quantità di Comuni appartenenti a ciascuna classe di dimensione, pertanto la maggior quantità di risposte relative ad una popolazione tra i 1.000 e i 5.000 abitanti è dovuta anche al fatto che quella è la dimensione dominante sul campione d'indagine. In questo modo è possibile leggere la distribuzione dei punteggi di risposta sulle tipologie dimensionali dei Comuni.

Soddisfazione relativa alla propria formazione da parte dei rispondenti. Confronto tra Città Metropolitana di Torino e Zona Omogenea 5, secondo la dimensione demografica dei Comuni. Valori percentuali.

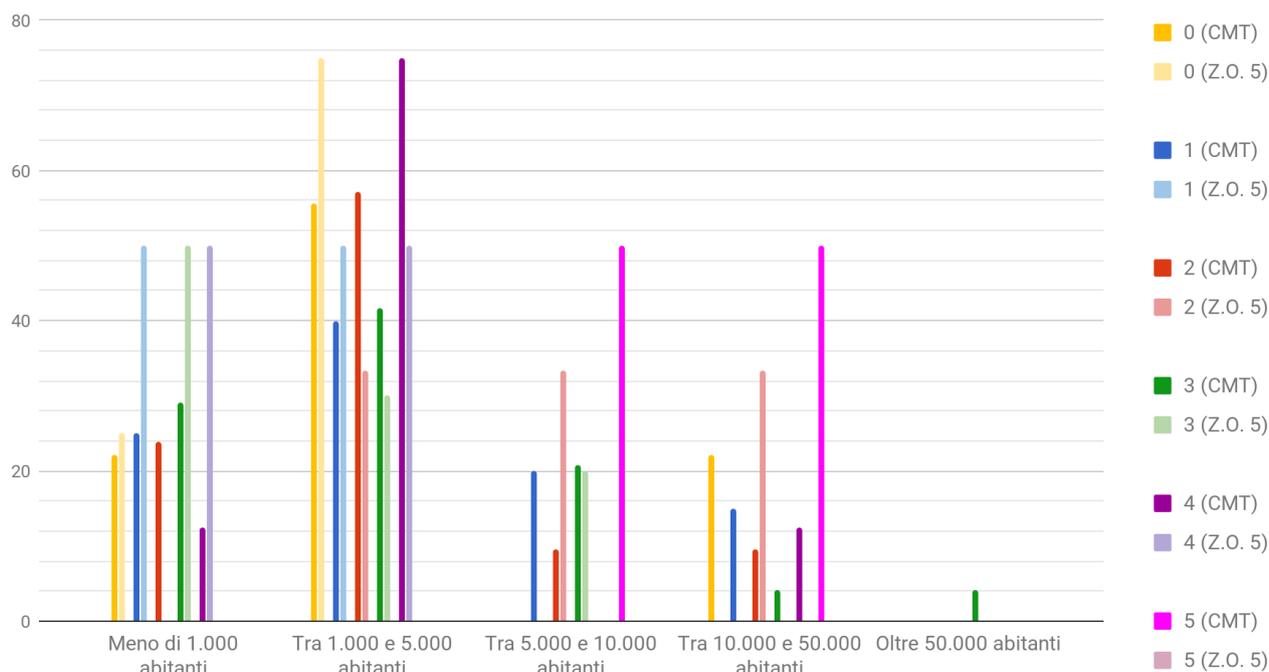


Grafico 3.60. Soddisfazione per la propria formazione da parte dei rispondenti in base alla dimensione demografica. Confronto tra CMT e Z.O. 5. Domanda 13.

La maggioranza di risposte di punteggi 3 del Pinerolese è distribuita tra dimensioni sotto i 1.000 abitanti (50%), tra i 1.000 e i 5.000 abitanti (30%) ed in parte tra i 5.000 e i 10.000 abitanti (20%). L'analogo della Città Metropolitana si distribuisce prevalentemente sulle stesse dimensioni: 41,7% tra i 1.000 e i 5.000 abitanti, 29,2% sotto i 1.000 abitanti, 20,8% tra i 5.000 e i 10.000 abitanti. La soddisfazione nulla appartiene ai Comuni più piccoli del Pinerolese (75% tra i 1.000 e i 5.000 e 25% sotto i 1.000) ed a quelli tra i 10.000 e i 50.000 (22,2%); per gli abitanti della Città Metropolitana il 22,2% sotto i 1.000 abitanti e il 52,6% tra i 1.000 e i 5.000 hanno scelto il valore 0. La massima soddisfazione invece è dei Comuni tra i 5.000 e i 10.000 abitanti e tra i 10.000 e i 50.000; ponendo questo dato a confronto con il grafico precedente, si intuisce che i Comuni che hanno assegnato un punteggio 5 sono due, uno di collina e uno di pianura.

La successiva domanda, la quattordicesima, è relativa al canale di acquisizione della formazione di cui sopra. Domanda 14: *Come ha acquisito tale formazione? (È possibile selezionare più di una risposta)*. Le possibilità di risposta sono tra:

- Corsi degli Ordini professionali;
- Iniziative formative della Regione Piemonte;
- Iniziative formative della Città Metropolitana di Torino;
- Progetti europei;
- Conferenze scientifiche;
- Autoformazione;
- Non ho acquisito alcuna formazione.

Viene inoltre adibita una sezione alla risposta libera nel caso la formazione provenga da altri canali non citati nel questionario.

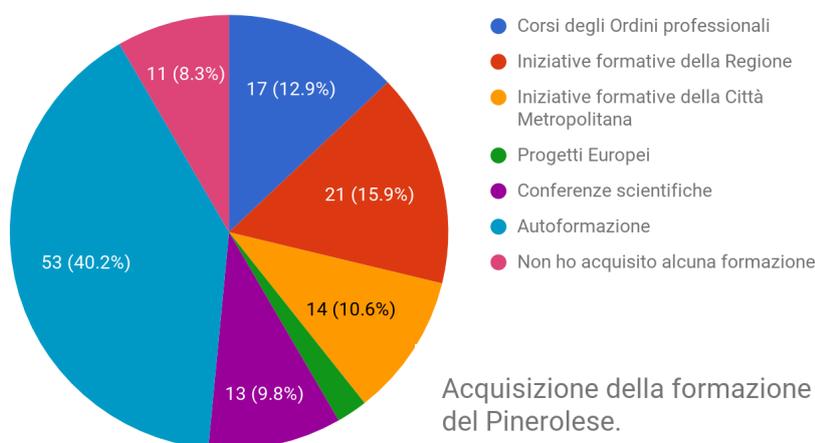
I tecnici e gli amministratori della Città Metropolitana di Torino hanno acquisito le proprie conoscenze e competenze nell'ambito dell'adattamento al cambiamento climatico prevalentemente tramite autoformazione (40,2%). Gli altri canali di formazione citati dal questionario coprono il restante 59,8% è diviso in parti (pesanti ciascuna intorno al 10%) con una maggioranza di iniziative formative della Regione. Il 2,3% (3 Comuni) dei rispondenti ha imparato anche da progetti europei.

I due Comuni della Città Metropolitana che hanno esplicitato nella domanda precedente una piena soddisfazione della propria formazione dichiarano di aver ottenuto tale formazione tramite:

- corsi degli Ordini professionali, iniziative formative della Regione, conferenze scientifiche, autoformazione;
- corsi degli Ordini professionali, programmi europei, conferenze scientifiche, autoformazione.

Anche per la Zona Omogenea del Pinerolese l'autoformazione è il sentiero più battuto: il 38,2% dei rispondenti afferma di essersi procurato autonomamente le conoscenze che possiede. Il 20,6% invece ha fatto ricorso ai corsi di formazione degli Ordini professionali, mentre il 14% ha partecipato alle iniziative formative della Città Metropolitana di Torino. Solo un rispondente dichiara di aver preso parte ad una o più conferenze scientifiche e nessuno ha partecipato a progetti formativi lanciati dall'Unione Europea.

Acquisizione della formazione dei rispondenti della Città Metropolitana di Torino.



Acquisizione della formazione dei rispondenti della Zona Omogenea del Pinerolese.

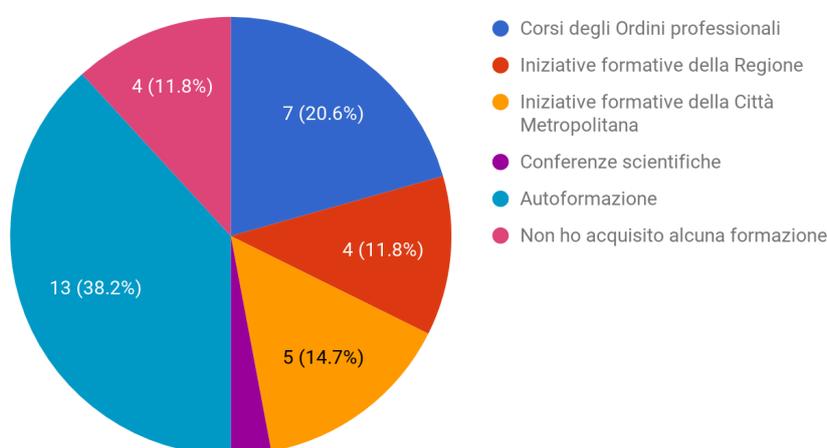


Grafico 3.61. (CMT) e Grafico 3.62. (Z.O. 5). Canali di acquisizione della formazione dei rispondenti. Domanda 14.

Analizzando esclusivamente le risposte degli amministratori (che rappresentano il 13,1% dei rispondenti della Città Metropolitana e l'8% della Zona Omogenea 5) notiamo che, sebbene l'autoformazione si confermi il canale più influente (39,1%), nessuna risposta denuncia una totale mancanza di formazione. Il secondo metodo di formazione più utilizzato risultano i corsi degli Ordini

professionali (21,7%), seguito dalle conferenze scientifiche cui spesso il personale partecipa in forma volontaria. I progetti europei sono ultimi (con un'unica risposta) solamente alle iniziative formative della Regione (8,7%). Nel grafico sottostante vengono comprese le due risposte degli amministratori del pinerolese: un rispondente ha dichiarato di aver partecipato ad uno o più corsi di formazione del proprio Ordine professionale ed entrambi hanno risposto di essersi formati con mezzi propri.

Acquisizione della formazione degli amministratori della Città Metropolitana di Torino.

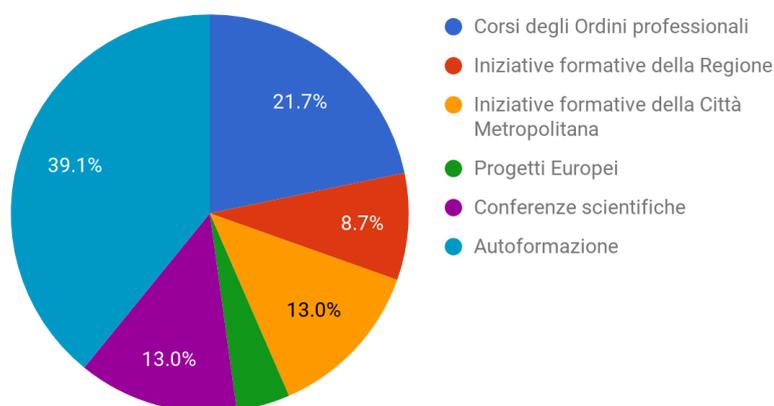


Grafico 3.63. Acquisizione della formazione (CMT). Domanda 14.

Le risposte aperte ricadono su tre campi molto distanti tra loro. Due tecnici del Pinerolese vedono la propria esperienza sul territorio (probabilmente pluriennale) come la fonte principale della propria formazione. Un Comune di pianura limitrofo al capoluogo di Regione cita il festival cinematografico Cinemambiente: l'iniziativa culturale torinese, che volge nel 2018 alla XXI edizione, utilizza un canale divulgativo per trasmettere anche contenuti scientifici e per stimolare la curiosità personale, la quale potrebbe condurre il soggetto a ricercare ulteriori fonti di informazione e formazione. La formazione di un altro amministratore comunale della Città Metropolitana risale agli studi universitari. L'auspicio è che nel futuro possa essere sempre maggiore il numero di responsabili alla pianificazione territoriale che può contare su una formazione scolastica pregressa, da integrare con le iniziative che si presenteranno sul percorso professionale. Di seguito sono riportate, per completezza, le indicazioni sopra discusse.

Canali di formazione non citati nel questionario. Domanda a risposta aperta.	
<i>Anni di lavoro ed esperienze acquisite</i>	Z.O. 5
<i>Esperienza sul territorio</i>	Z.O. 5
<i>Cinema Ambiente</i>	CMT
<i>Studi universitari</i>	CMT

Tabella 3.5. Canali di formazione dei responsabili della pianificazione territoriale in CMT e Z.O.5. Domanda 14.

Il questionario prosegue con la quindicesima domanda: *Ritiene che sarebbe utile migliorare questa formazione?* Dopo aver sondato la percezione personale della formazione dei rispondenti ed in seguito la provenienza di tale competenza, viene chiesto se essa possa essere rafforzata e migliorata al fine di poter raggiungere in maniera più efficiente gli obiettivi di adattamento al cambiamento climatico.

Utilità del miglioramento della propria formazione secondo i rispondenti della Città Metropolitana di Torino.

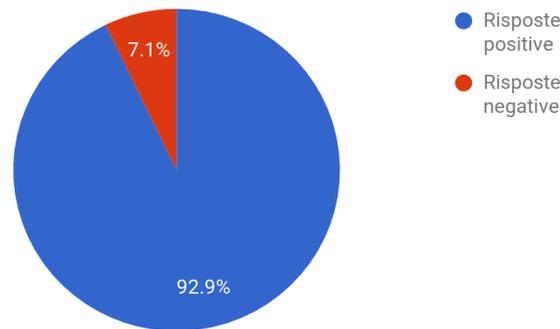


Grafico 3.64. Utilità del miglioramento della propria formazione da parte dei responsabili della pianificazione (CMT). Domanda 15.

Il 92,9 % dei Comuni ha risposto sì. Il 7,8% restante è in realtà composto dalla risposta di tre soli tecnici, ma riguarda 6 Comuni: come esplicitato in *Metodologia d'indagine* (paragrafo 3.1), sono stati disaggregati i dati relativi a differenti Comuni anche qualora un singolo rispondente avesse compilato il questionario per essi. La scelta è ritenuta coerente in quanto rispecchia il pensiero di uno dei responsabili della pianificazione territoriale che opera effettivamente sul territorio di ogni Comune per cui egli scrive. In questo caso, i tre rispondenti che hanno negato l'utilità di migliorare la propria formazione appartengono ad un'Unione Collinare che comprende 4 Comuni, e ad altri due Comuni collinari della Città Metropolitana di Torino. Nessuno di questi tre intervistati aveva annotato una piena soddisfazione nei confronti della propria formazione rispetto al cambiamento climatico: hanno dato ad essa dei punteggi compresi tra l'1 (molto poco soddisfatto) e il 3 (mediamente soddisfatto). L'ipotesi ottimista che guida l'interpretazione di questo dato è legata ad un possibile timore da parte dei tecnici di dover in futuro partecipare ad iniziative formative legate al progetto Artacim per il quale hanno compilato il questionario, motivati dal non voler sottrarre tempo alla propria attività professionale.

Tutti i Comuni della Zona Omogenea auspicano un rafforzamento delle proprie competenze in materia di adattamento al cambiamento climatico (100% delle risposte: Sì)

La domanda successiva, la numero 16, riferita alla quindicesima, chiede di esprimere una preferenza su quale potrebbe essere il canale di formazione più adatto a migliorare le competenze dei rispondenti: *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).*

Le iniziative da giudicare sono le seguenti:

- Corsi degli Ordini professionali
- Iniziative formative della Regione
- Iniziative formative della Città Metropolitana
- Progetti Europei
- Conferenze scientifiche
- Autoformazione

In calce alla domanda è inserita una sezione a risposta libera per integrare l'elenco con le proprie proposte.

Di seguito viene presentato l'istogramma che ne analizza le risposte, mediante una normalizzazione dei dati rispetto ai punteggi massimi che ciascuna risposta avrebbe potuto ottenere ed utilizzando valori percentuali.

**Iniziative ritenute utili per migliorare la propria formazione dai rispondenti della Città Metropolitana di Torino e della Zona Omogenea del Pinerolese. Valori normalizzati.**

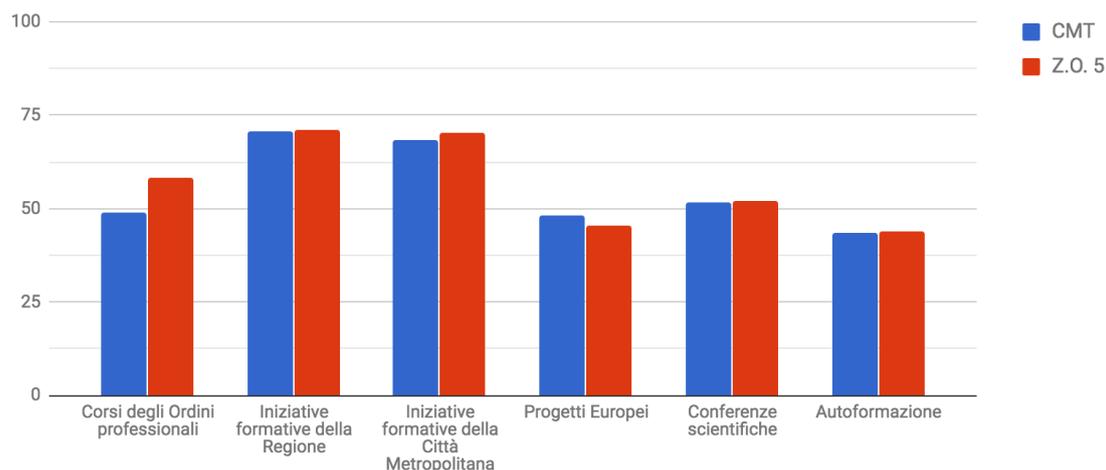


Grafico 3.65. Iniziative utili al miglioramento della formazione (CMT e Z.O. 5). Domanda 16.

I mezzi di formazione più utili sono considerate le iniziative della Regione (70,6%), seguite da quelle della Città Metropolitana (68,4% per la Città Metropolitana e 70,4% per la Zona Omogenea). Proprio durante i giorni di compilazione dei questionari, si sono tenuti a Torino dei seminari pubblici utili a tale scopo: a dicembre 2017 è stato introdotto in generale l'argomento del cambiamento climatico, a fine gennaio sono stati presentati gli impegni internazionali e le sfide degli enti pubblici sul delicato tema della resilienza e dell'adattamento; seguirà, a fine febbraio, un seminario specifico sulle esperienze di adattamento. Tra i progetti europei, scelti dal 48,4% del campione metropolitano e dal 45,6%, si può invece citare la riunione annuale di Alcotra, programma di cooperazione interregionale all'interno del quale opera Artaclim.

L'autoformazione, praticata dalla maggior parte degli intervistati, è ritenuta la meno utile, rispetto alle altre, sia dai rispondenti della Città Metropolitana (43,5%) che da quelli della Zona Omogenea 5 (44,0%).

I grafici sottostanti illustrano la distribuzione dei dati sulle tre tipologie altimetriche dell'ISTAT. Si ricorda che la normalizzazione è basata sui punteggi massimi di ciascuna tipologia altimetrica, pertanto i dati rispecchiano le proporzioni della quantità di Comuni appartenenti alla stessa classe.

Le iniziative formative della Regione, ritenute le più utili in assoluto, sono state scelte prevalentemente dai Comuni montani (35,8% delle risposte relative alle iniziative della Regione) e poi da quelli collinari (35,5) e di pianura (30,7); le conferenze scientifiche sono predilette dai Comuni collinari (38,2%), seguiti da quelli di montagna (31,4%) e quelli di pianura (25,0%); i corsi formativi degli Ordini professionali sono ritenuti utili maggiormente dai Comuni di montagna (44,3%) ed in seguito da quelli di pianura (25,7%) e collina (24,3%); la maggior parte di dichiarazioni di autoformazione è dei Comuni collinari (35,5%) e montani (33,7%) mentre il restante si divide su pianura (23,8%) e anonimi (7%).

La Zona Omogenea 5 rispecchia abbastanza l'andamento delle scelte operate dal campione generale, con qualche piccola differenza. Si acquisiscono le differenze di distribuzione della scelta relativa alle iniziative formative della Città Metropolitana, si appiattisce la distribuzione dell'autoformazione tra le tre classi di tipologia altimetrica.

Iniziative utili a migliorare la formazione di tecnici e amministratori della Città Metropolitana di Torino. Valori normalizzati divisi in base alla tipologia altimetrica dei Comuni.

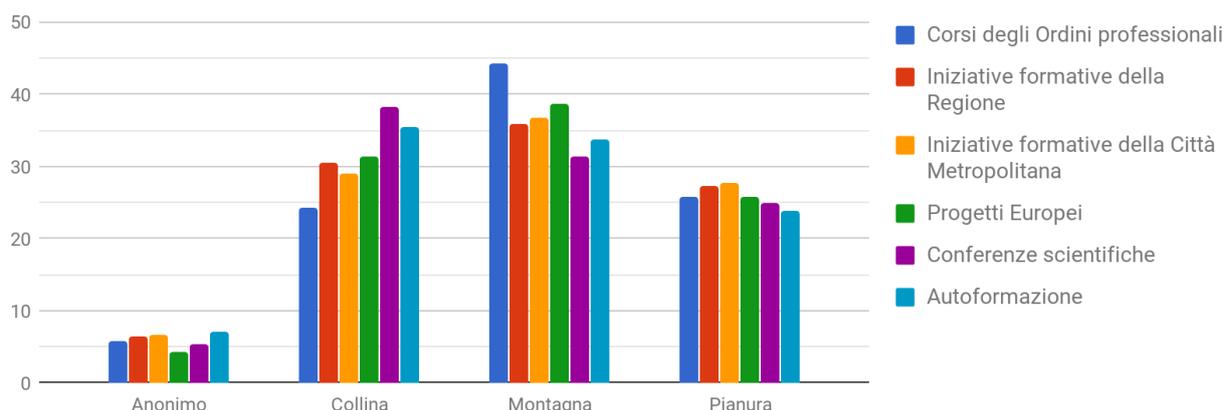


Grafico 3.66. Iniziative utili al miglioramento della formazione in base alla tipologia altimetrica (CMT). Domanda 16.

Iniziative utili a migliorare la formazione di tecnici e amministratori della Zona Omogenea 5. Valori normalizzati divisi in base alla tipologia altimetrica dei Comuni.

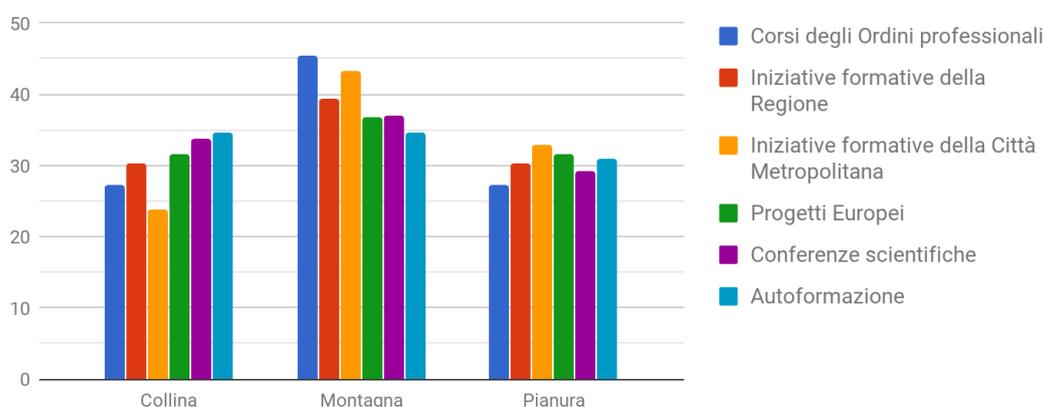


Grafico 3.67. Iniziative utili al miglioramento della formazione in base alla tipologia altimetrica (Z.O. 5). Domanda 16.

La classificazione in base alla dimensione demografica dei Comuni mostra una distribuzione omogenea delle scelte sulle cinque classi per la Città Metropolitana di Torino. Si differenzia leggermente di più il contesto della Zona Omogenea 5: rispetto alle altre classi, i Comuni con meno di 1.000 abitanti hanno dato maggiore importanza ai corsi formativi degli Ordini professionali; i Comuni con una popolazione tra i 1.000 e i 5.000 Comuni hanno il maggior punteggio relativo alle conferenze scientifiche; i Comuni tra i 5.000 e i 10.000 abitanti tengono il 23,6% del punteggio relativo all'autoformazione, mentre quelli tra i 10.000 e i 50.000 abitanti hanno distribuito la loro scelta in maniera piuttosto omogenea penalizzando la formazione autogestita (1,8%). Questi risultati sono rappresentati dai successivi grafici.

Iniziative utili a migliorare la formazione di tecnici e amministratori della Città Metropolitana di Torino. Valori normalizzati divisi in base alla dimensione demografica dei Comuni.

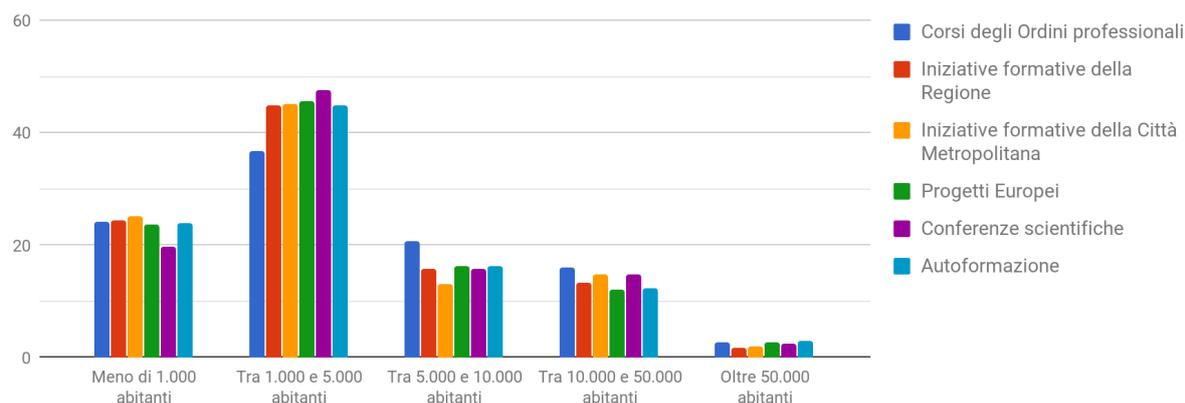


Grafico 3.68. Iniziative utili al miglioramento della formazione in base alla dimensione demografica (Z.O. 5). Domanda 16.

Iniziative utili a migliorare la formazione di tecnici e amministratori della Zona Omogenea 5. Valori normalizzati divisi in base alla dimensione demografica dei Comuni.

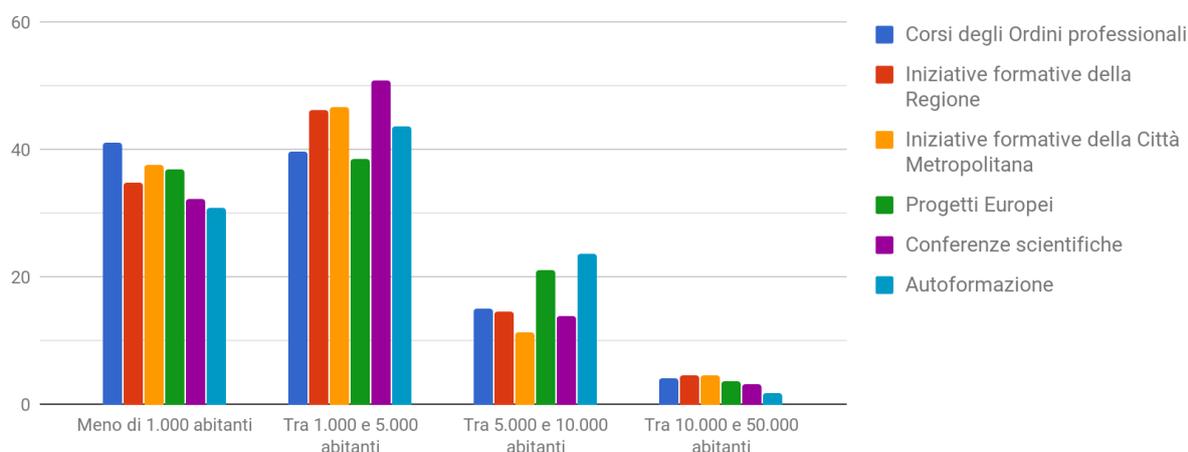


Grafico 3.69. Iniziative utili al miglioramento della formazione in base alla dimensione demografica (CMT). Domanda 16.

Le risposte libere permettono di integrare l'elenco presentato dal questionario con iniziative formative ritenute utili dai rispondenti. Ne emergono idee e posizioni differenti.

All'interno della Zona Omogenea, due Comuni indicano dei seminari online come mezzo migliore, scelta dettata probabilmente da una necessità pratica. Altri due tecnici del Pinerolese fanno riferimento ai destinatari della formazione, più che al mezzo: uno punta alla sensibilizzazione (che in realtà potrebbe anche non essere sinonimo di *formazione*) degli amministratori, mentre l'altro punta all'informazione della popolazione. Un altro tecnico sottolinea il valore del sapere degli operatori locali, proponendo un confronto di esperienze con essi (probabilmente dedicato alle figure tecniche come lui stesso).

Sono due i rispondenti della Città Metropolitana: uno indica l'Unione di Comuni come potenziale fornitore di formazione per l'adattamento al cambiamento climatico, l'altro invece spiega l'importanza della qualità dei corsi cui i responsabili della pianificazione territoriale (a più livelli) dovrebbero obbligatoriamente partecipare. Si può leggere il dettaglio nella tabella sottostante.

Iniziative utili a migliorare la formazione non citati nel questionario. Domanda a risposta aperta.	
<i>Confronto di esperienze con operatori locali</i>	Z.O. 5
<i>Ovviamente tutto tramite utilizzo di webinar<sup>25</sup>, proprio in funzione di risparmio dell'ente pubblico e dell'inquinamento delle grandi città (normalmente i corsi sono tutti nel centro di Torino con tutte le difficoltà di raggiungere le location con automezzi comunali e del relativo inquinamento).</i>	Z.O. 5
<i>Unioni dei Comuni con esperienza pratica sul nostro territorio</i>	Z.O. 5
<i>Sensibilizzare gli amministratori</i>	Z.O. 5
<i>Corsi fruibili on-line professionalizzanti.</i>	Z.O. 5
<i>Le iniziative dovrebbero essere pubblicizzate soprattutto presso la popolazione (e gli amministratori).</i>	Z.O. 5
<i>Formazione specifica per i tecnici degli enti locali e enti superiori, come avviene per i liberi professionisti, con l'obbligo di seguire corsi seri e qualificati. Sarebbe molto interessante poter sottoscrivere delle convenzioni con le università per poter accedere ai vari corsi a seconda degli argomenti da approfondire e/o conoscere in quanto i tecnici comunali non hanno possibilità di crescere professionalmente ed in particolare ampliare le conoscenze su tutta una serie di argomenti nuovi e di sensibilità ambientale e territoriale che anche con l'autoformazione è difficile da ottenere.</i>	CMT
<i>Unione dei Comuni</i>	CMT

Tabella 3.6. Iniziative utili a migliorare la formazione dei responsabili della pianificazione territoriale in CMT e Z.O.5.  
Domanda 16.

La sezione relativa alla formazione prosegue con la domanda 17: *Secondo Lei, quali sono i problemi più rilevanti che Le rendono difficile migliorare e/o aggiornare la Sua formazione sull'efficacia della pianificazione territoriale nell'adattamento al cambiamento climatico? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente rilevanti) a 5 (estremamente rilevanti).*

È possibile indicare un punteggio alle seguenti problematiche che potrebbero rallentare o impedire il miglioramento della formazione di tecnici e amministratori:

- Mancanza di tempo
- Mancanza di risorse finanziarie
- Mancanza di opportunità di informazione
- Mancanza di stimoli (da parte delle Amministrazioni)

Chi volesse, può aggiungere di proprio pugno ulteriori indicazioni in proposito.

Ciò che influenza maggiormente un mancato aggiornamento della formazione di tecnici e amministratori della Città Metropolitana e del Pinerolese è la mancanza di tempo (79,5% per la prima, 81,6% per la seconda), oltre che la mancanza di risorse finanziarie (74,8% e 80%). La mancanza di opportunità di formazione, idealmente legata all'assenza di corsi dedicati o all'impossibilità di parteciparvi, è considerata un ostacolo dal 50,2% del campione generale e dal 43,2 del campione ristretto. La mancanza di stimoli da parte delle amministrazioni, che potrebbero dunque incentivare maggiormente i propri dipendenti a partecipare alle diverse iniziative formative, ha raccolto il 46,7% delle risposte della Città Metropolitana e il 48,0% di quelle del Pinerolese.

<sup>25</sup>

I webinar sono seminari online (*web seminar*).

Problematiche che rendono difficile l'aggiornamento/miglioramento della formazione dei rispondenti al fine dell'adattamento al cambiamento climatico. Dati normalizzati per il confronto tra Città Metropolitana di Torino e Zona Omogenea 5.

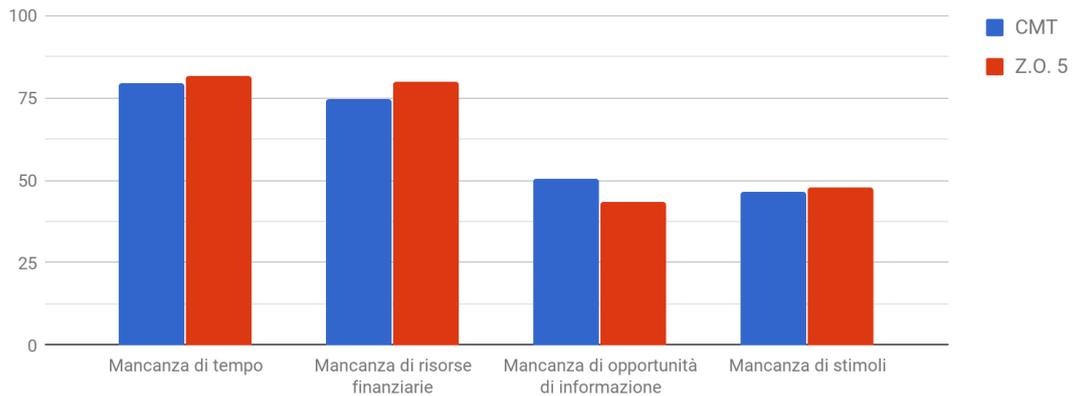


Grafico 3.70. Problematiche che rendono difficile migliorare la formazione dei responsabili della pianificazione (CMT e Z.O. 5). Domanda 17.

I grafici seguenti mostrano la divisione dei risultati in base alle tipologie altimetriche dei Comuni: viene riportato il grafico della Città Metropolitana, che semplicemente rispecchia bene la situazione globale, nel momento in cui ogni categoria (le tipologie altimetriche) ha distribuito la propria preferenza in maniera simile, prediligendo le risposte *mancanza di tempo* e *mancanza di risorse finanziarie*. È più diversificata la scelta del Pinerolese: la mancanza di risorse finanziarie (46%) e la mancanza di tempo (39%) sono un problema più per i Comuni di montagna che per gli altri. Questo può essere, per ipotesi, la conseguenza della maggior quantità di tempo e della maggior distanza necessari a raggiungere i luoghi di formazione qualora questi fossero dedicati alla scala sovralocale. Anche i Comuni collinari sottolineano questi due tipi di ostacoli, aggiungendo rilevanza alla mancanza di stimoli da parte dalle amministrazioni (21%). I rispondenti di pianura sottolineano innanzitutto la mancanza di tempo (35%).

Problematiche che rendono difficile l'aggiornamento/miglioramento della formazione dei rispondenti al fine dell'adattamento al cambiamento climatico. Valori normalizzati divisi in base alla tipologia altimetrica dei Comuni della Città Metropolitana di Torino.

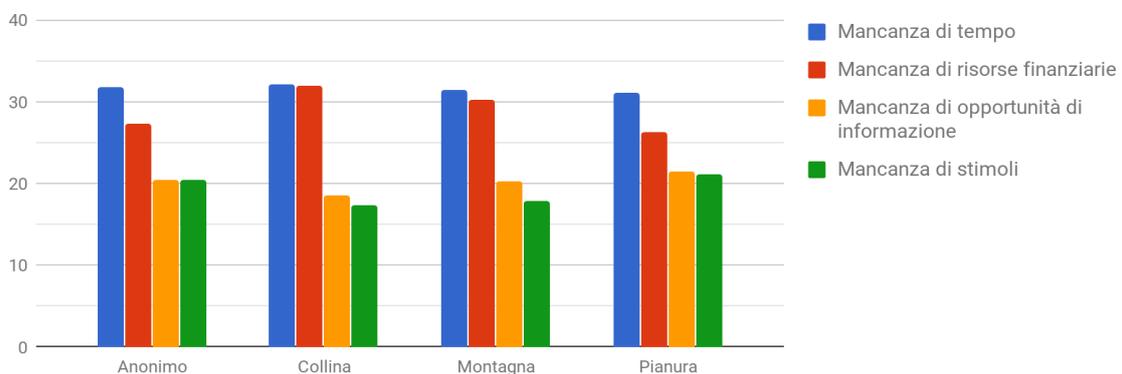


Grafico 3.71. Problematiche che rendono difficile migliorare la formazione dei responsabili della pianificazione in base alla tipologia altimetrica dei Comuni (CMT). Domanda 17.

Problematiche che rendono difficile l'aggiornamento/miglioramento della formazione dei rispondenti al fine dell'adattamento al cambiamento climatico. Valori normalizzati divisi in base alla tipologia altimetrica dei Comuni della Città Metropolitana di Torino.

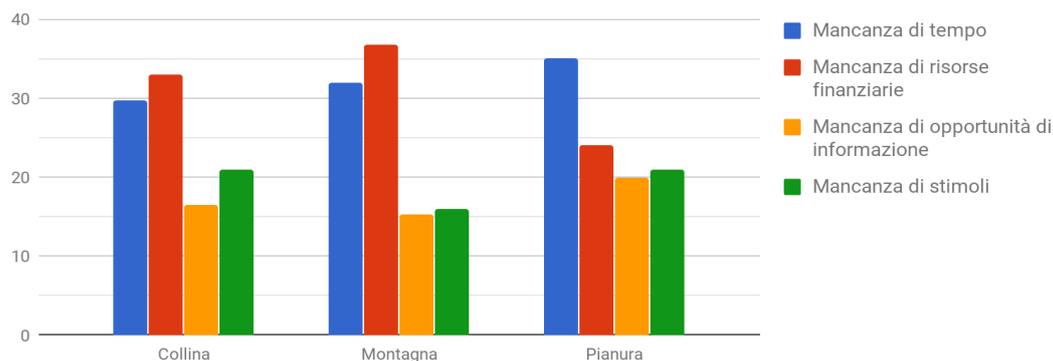


Grafico 3.72. Problematiche che rendono difficile migliorare la formazione dei responsabili della pianificazione In base alla tipologia altimetrica dei Comuni (Z.O. 5). Domanda 17.

Sono analizzati i dati in base all'area di competenza dei rispondenti, tramite dati normalizzati in base ai punteggi delle risposte per ciascun settore.

Per i tecnici della Città Metropolitana la difficoltà nell'aggiornamento della propria formazione è dovuta alla mancanza di tempo (32%), alla mancanza di risorse finanziarie (30%), alla mancanza di stimoli da parte delle amministrazioni (19%) e alla mancanza di opportunità di informazione (19%); anche per i tecnici del Pinerolese, i fattori più impediti sono la mancanza di tempo (32%) e di capitale finanziario (31%), seguiti da mancanza di stimoli da parte delle amministrazioni (20%) ed, infine, di opportunità di informazione (16%).

Gli amministratori della Città Metropolitana, invece, concentrati anche loro sulla mancanza di tempo (31% delle loro risposte e 33% delle risposte della Zona Omogenea 5), lamentano in secondo luogo una mancanza di opportunità di informazione (28%), mentre gli amministratori del Pinerolese hanno difficoltà con il capitale economico (38%). La mancanza di stimoli da parte delle amministrazioni di scala superiore è più sentita dagli amministratori della Città Metropolitana (16%) che da quelli della Zona Omogenea 5 (4%).

Problematiche che rendono difficile l'aggiornamento/miglioramento della formazione di tecnici e amministratori al fine dell'adattamento al cambiamento climatico. Dati normalizzati per il confronto tra Città Metropolitana di Torino e Zona Omogenea 5.

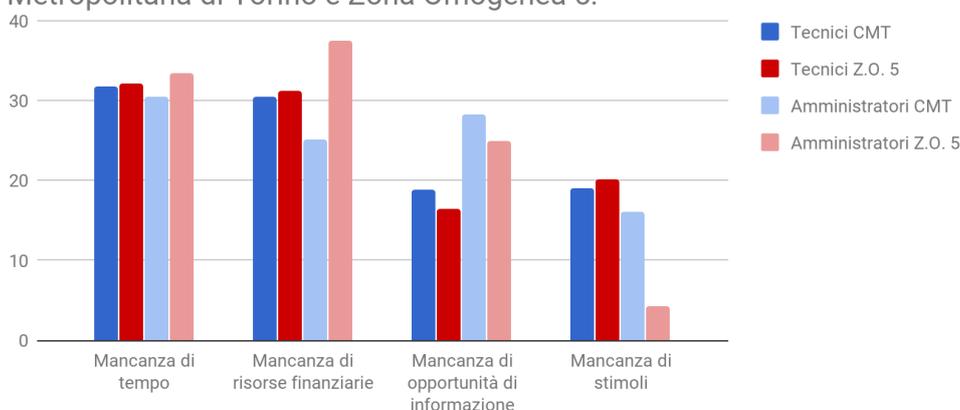


Grafico 3.73. Problematiche che rendono difficile migliorare la formazione dei responsabili della pianificazione. Confronto tra tecnici e amministratori (CMT e Z.O. 5). Domanda 17.

Le risposte aperte hanno portato risultati di diversa natura. Nella Zona Omogenea 5, un tecnico pone i propri handicap fisici come ostacolo al miglioramento della formazione; un altro, si ipotizza, presenta delle ragioni legate allo scomodo spostamento obbligato verso i centri urbani maggiori. Viene

sottolineata anche la difficoltà per i tecnici comunali di partecipare a iniziative formative, che - a detta del rispondente - tolgono tempo al dovere imminente, le quali appaiono slegate dal contesto di lavoro quotidiano.

Nella Città Metropolitana di Torino si lamenta invece una scelta politica da parte degli amministratori nel non consentire ai tecnici una formazione più approfondita, oltre che una mancanza generale di sensibilità all'argomento della tutela del territorio (che comprende l'attenzione agli effetti del cambiamento climatico).

Barriere alla formazione di tecnici e amministratori ai fini dell'adattamento al cambiamento climatico. Domanda a risposta aperta.	
<i>Problemi di vista e di udito.</i>	Z.O. 5
<i>Mancanza di motivazioni dirette connesse alla gestione quotidiana del territorio.</i>	Z.O. 5
<i>Corsini al centro delle grandi città.</i>	Z.O. 5
<i>Non c'è interesse da parte dei politici in genere anche perchè un tecnico ben formato può creare problemi nell'applicazione delle norme e regole e conseguentemente il cittadino, che a sua volta non viene sensibilizzato dai tecnici professionisti, rivolge le proprie lamentele allo stesso politico. In questo paese manca comunque una cultura e una sensibilità sulla tutela in generale del territorio anche nel caso in cui i cittadini sono stati interessati direttamente da eventi eccezionali quali alluvioni, incendi, ecc.</i>	CMT

Tabella 3.7. Barriere alla formazione di tecnici e amministratori ai fini dell'adattamento al cambiamento climatico in CMT e Z.O.5. Domanda 17.

### 3.6. Analisi dei risultati: le barriere

L'ultima sezione del questionario è relativa alle *barriere*: viene chiesta una riflessione, in seguito a quanto i rispondenti hanno risposto fino a questo punto del questionario, su quali possano essere gli impedimenti al perseguimento di un obiettivo di adattamento al cambiamento climatico da parte dell'amministrazione locale.

Il testo della diciottesima domanda recita: *Quali sono le tipologie di barriere che secondo Lei ostacolano maggiormente l'inserimento di misure per l'adattamento climatico all'interno della pianificazione territoriale del Suo Comune? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente rilevanti) a 5 (estremamente rilevanti).*

Le barriere possono essere di tipo:

- Tecnico
- Istituzionale, amministrativo
- Finanziario
- Politico
- Culturale
- Formativo

La domanda si divide in due parti: oltre alla prima appena descritta, viene chiesto di descrivere nel dettaglio le barriere individuate dall'intervistato stesso.

Risulta visibile dal grafico sottostante che la problematica più sentita è legata all'aspetto economico del contesto pianificatorio: il 80% dei rispondenti della Città Metropolitana ed il 78,4% di quelli del Pinerolese ritengono le barriere finanziarie il principale motivo di difficoltà nell'inserimento di misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale locale: si tratta dei costi monetari delle opere necessarie all'adattamento, dei procedimenti burocratici per realizzarle, della formazione dei responsabili, del coinvolgimento di tecnici esperti ed altro. Le barriere di tipo culturale,

legate alla conoscenza del problema, sono il secondo maggiore impedimento (62,1% per la Città Metropolitana e 61,6% per la Zona Omogenea 5), seguito dalle barriere di tipo formativo (57,6% per il campione generale e 62,4% per quello ristretto) di cui si è parlato nel paragrafo precedente.

I rispondenti della Città Metropolitana hanno individuato, a seguito, barriere istituzionali o amministrative (54,5%) ossia legate alle scale di competenza, alla burocrazia e alla giurisdizione vigenti; le barriere politiche invece sono quelle legate alle scelte prese dai responsabili del governo del territorio e pesano per il 49,8% come ostacolo; la barriera meno influente (ma pur sempre presente) è quella tecnica (38%), a dimostrazione che gli strumenti tecnici per poter mettere in atto politiche e interventi di adattamento al cambiamento climatico sono mancanti solo in maniera parziale.

Per i Comuni del Pinerolese, dopo le barriere di tipo formativo, pesano quelle politiche (55,2%), quelle istituzionali e amministrative (52%) ed infine quelle tecniche (43,2%).

Barriere che possono impedire l'inserimento di misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale dei Comuni della Città Metropolitana di Torino e del Pinerolese. Valori percentuali.

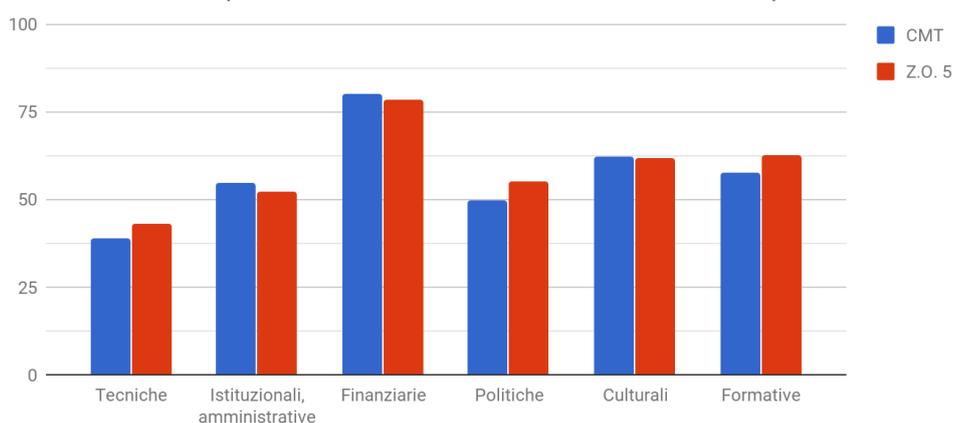


Grafico 3.73. Problematiche che rendono difficile migliorare la formazione dei responsabili della pianificazione. Confronto tra tecnici e amministratori (CMT e Z.O. 5). Domanda 17.

Due Comuni hanno esplicitato altri tipi di barriere influenti, entrambe riconducibili alla sfera amministrativa ed istituzionale. Di seguito vengono riportate in maniera letterale.

Barriere che possono impedire l'inserimento di misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale locale. Domanda a risposta aperta.	
<i>Eccesso di norme non sempre facili da interpretare, talvolta non omogenee; numero eccessivo di enti e organismi a "tutela" del territorio.</i>	Z.O. 5
<i>Necessità di adeguamento della pianificazione ad altre problematiche.</i>	CMT

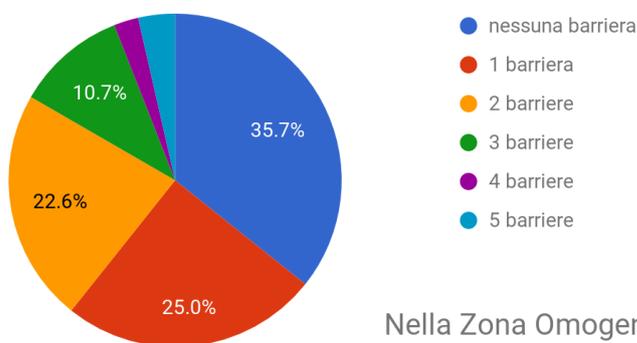
Tabella 3.8. Barriere che possono impedire l'inserimento di misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale locale in CMT e Z.O.5. Domanda 18.

Si noti, con l'ausilio dei seguenti grafici, come siano distribuiti i punteggi della diciottesima domanda: tra i Comuni della Città Metropolitana, il 25% ha assegnato il valore 5 ad almeno una delle tipologie di barriere elencate: significa che secondo lui esiste almeno una barriera estremamente rilevante che impedisce o rallenta l'immissione di misure di adattamento al cambiamento climatico

nella pianificazione territoriale locale. Il 22,6% trova almeno due tipologie di impedimenti estremamente rilevanti, il 10% ne trova tre, il 2,4% ne trova quattro ed il 3,6% ne trova 5. La fetta più consistente della torta corrisponde alle risposte che hanno attribuito punteggi non superiori al 4 ai tipi di barriere elencati nel questionario: per il 35,7% degli intervistati nessuna barriera è estremamente rilevante.

Per la Zona Omogenea 5, il 32% giudica nessuna barriera massimamente impedente, ma il 28% ne trova almeno una. Il 16% ha dato due punteggi pari a 5, un altro 16% ne ha assegnati tre e l'8% ha rilevato 5 tipologie di barriere estremamente rilevanti.

Nella Città Metropolitana, i rispondenti hanno giudicato estremamente rilevanti:



Nella Zona Omogenea 5, i rispondenti hanno giudicato estremamente rilevanti:

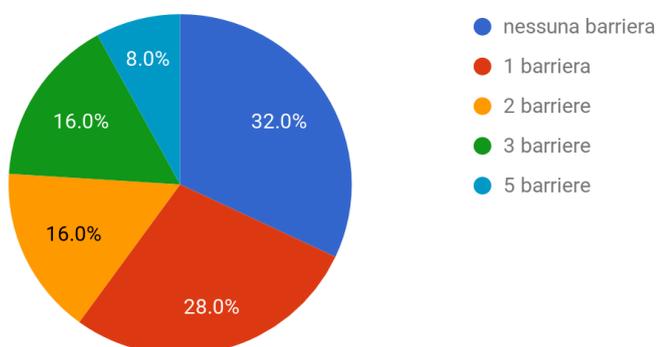


Grafico 3.74. (CMT) e Grafico 3.75 (Z.O. 5) Quantità di barriere estremamente rilevanti. Domanda 18.

Viene di seguito presentato un grafico relativo esclusivamente alla tipologia montana di Comuni della Città Metropolitana (che, si ricorda, comprendono sempre anche quelli del Pinerolese), che in tutto sono 32. Si noti come le proporzioni cambino rispetto al confronto dei dati con le tipologie altimetriche aggregate: oltre un terzo dei Comuni riscontra almeno una barriera estremamente rilevante (37,5%) e ben il 9,4% ritiene particolarmente impedenti 5 diversi tipi di barriere.

I Comuni di montagna della Città metropolitana hanno giudicato estremamente rilevanti:

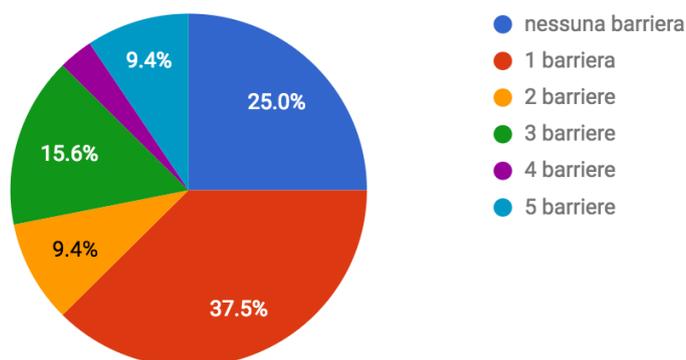


Grafico 3.76. Quantità di barriere estremamente rilevanti per i comuni di montagna (CMT). Domanda 18.

Il quesito numero 18 prosegue chiedendo di descrivere nel dettaglio le barriere cui è stato dato un punteggio diverso da 0 e le risposte rispecchiano quanto analizzato fino ad ora. La tabella è integrata con l'indicazione delle risposte alla prima parte della domanda che hanno sottolineato una forte rilevanza, ossia le diciture cui è stato assegnato un punteggio 5.

Barriere ritenute estremamente rilevanti (punteggio 5)	Descrizione delle barriere che possono impedire l'inserimento di misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale locale. Domanda a risposta aperta.	
Culturali, Politiche, Formative	<i>Mancanza di lungimiranza e coraggio ad attuare tali scelte.</i>	Z.O. 5
Istituzionali, Finanziarie, Politiche	<i>La normativa di modifica dei PRGC continua ad essere complicata, lunga ed onerosa. Sarebbe opportuno privilegiare il punto di vista dell'amministrazione e con 2/3 uffici al massimo, soprattutto laddove, nei Comuni piccoli, le microesigenze della popolazione sono puntuali ed urgenti. Troppi vincoli diventano dispersivi ed inifua l'applicazione, ovvero siamo sempre alla ricerca di svincoli corretti.</i>	Z.O. 5
Politiche	<i>La realtà dei piccoli Comuni è spesso ostacolata dalla carenza di personale, che non permette a quella in servizio di dedicarsi ad altri approfondimenti tecnici oltre a quelli correnti.</i>	Z.O. 5
Istituzionali	<i>Trovare un nesso fra la problematica e l'azione quotidiana spesso rivolta all'emergenza.</i>	Z.O. 5
nessuna in particolare	<i>Problema del tempo per gli operatori; finanziariamente sia per le amministrazioni (le compensazioni ambientali sono un costo in più) che per i privati.</i>	Z.O. 5
Culturali	<i>Non vi è la percezione del diretto legame e degli effetti del livello livello locale e il clima (ambiente in generale).</i>	Z.O. 5
Culturali, Formative	<i>La mancanza di cultura e di informazione ai cittadini (che sono in potenziale gli amministratori di domani) è la problematica maggiore. Secondo problema il sistema di contabilità (bilancio) Enti Locali molto rigido che rende di fatto irrealizzabili anche eventuali "buone idee".</i>	Z.O. 5
Finanziarie	<i>Mancanza di fondi per qualsivoglia progettazione di pianificazione territoriale.</i>	CMT
Istituzionali, Finanziarie, Politiche	<i>Secondo me la volontà di inserire dette misure deve avvenire in prima battuta dal politico che deve anche crederci e quindi farsi portavoce nei confronti dei cittadini, in questo modo sarà molto più facile raggiungere un obiettivo e anche il lavoro dei tecnici comunali e liberi professionisti risulterà più semplice. Altro aspetto da non sottovalutare è la difficoltà, la burocrazia e gli elevati costi che impediscono alle amministrazioni di modificare e adeguare i contenuti dei piani regolatori e regolamenti edilizi</i>	CMT

	<i>al fine di renderli aggiornati in relazione agli eventi alluvionali, climatici, ecc.</i>	
Culturali, Formative	<i>Mancanza della cultura del territorio, tra i giovani.</i>	CMT
Finanziarie	<i>Costi eccessivi per la modifica degli interventi urbanistici; resistenza amministratori.</i>	CMT
Finanziarie, Politiche, Culturali, Formative	<i>Le risorse finanziarie sono oramai insufficienti per qualsiasi necessità di adeguamento della pianificazione urbanistica che richiede un grosso impegno finanziario.</i>	CMT

Tabella 3.8. Descrizione delle barriere che possono impedire l'inserimento di misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale locale in CMT e Z.O.5. Domanda 19.

Il quesito numero 19 chiede: *Quali sono gli interventi necessari per superare tali barriere? Indichi la risposta su una scala da 0 (per niente rilevanti) a 5 (estremamente rilevanti).*

Le possibilità di risposta offerte dal questionario sono:

- *Azioni di sensibilizzazione e formazione*
- *Incentivi economici*
- *Provvedimenti normativi o legislativi*
- *Redistribuzione di poteri e ruoli tra le Istituzioni*

Anche per questa domanda è possibile integrare l'elenco proposto con le proprie osservazioni e viene di seguito chiesto di specificare alcuni esempi di interventi realizzabili sul proprio territorio.

La soluzione ritenuta principalmente necessaria è l'introduzione o l'aumento di incentivi economici dedicati allo scopo, in coerenza con le risposte alla domanda precedente, che vedevano le barriere di tipologia finanziaria il primo ostacolo all'introduzione di misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale locale. Hanno scelto questa risposta l'80,2% del campione generale e il 71,2% del campione ristretto.

Per i Comuni della Città Metropolitana di Torino seguono le azioni di sensibilizzazione e formazione (68,3%), poi i provvedimenti normativi o legislativi (68,1%). Per questi ultimi, si fa riferimento, ad esempio, alla questione dei vincoli o del mancato aggiornamento dei Piani Regolatori di cui si è parlato per la domanda 18. In ultima istanza, può essere utile a superare suddette barriere una redistribuzione di poteri e ruoli tra le istituzioni (60%). Le risposte alla domanda precedente individuavano come ostacolo (dopo quello economico-finanziario) quello formativo e culturale, seguito dalle barriere politiche, istituzionali-amministrative ed infine tecniche. I dati presenti si mostrano coerenti e giustificati.

Anche nella Zona Omogenea 5 è sentita la necessità di sensibilizzare e formare i responsabili (68,3% delle risposte), seguita dalla necessità di prendere provvedimenti normativi (52,8%) e di redistribuire ruoli e poteri tra le istituzioni (57,6%).

Interventi necessari a superare le barriere che ostacolano l'adattamento nei Comuni di Città Metropolitana e Zona Omogenea Pinerolese. Valori normalizzati.

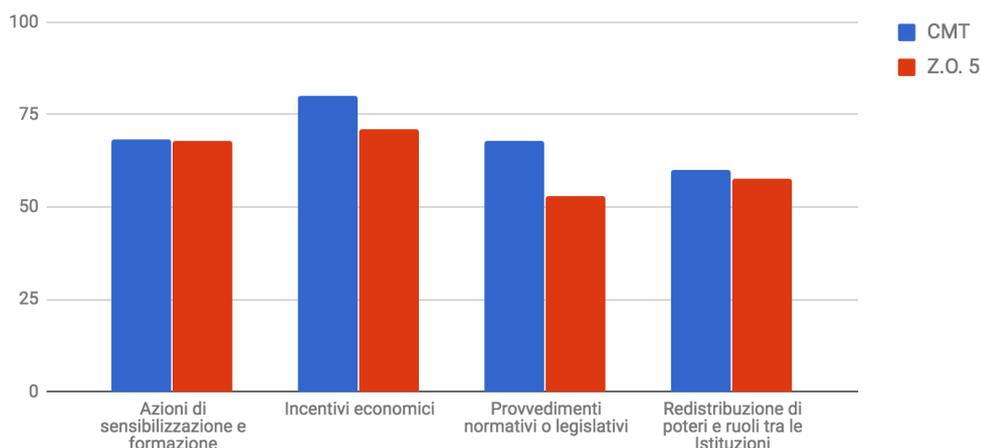


Grafico 3.77. Interventi ritenuti necessari per superare le barriere (CMT e Z.O. 5). Domanda 19.

Di seguito viene riportata la tabella relativa alle barriere individuate nella domanda precedente (quesito 18), alla quale sono state aggiunte le risposte individuali relative alle misure necessarie per superare tali barriere. Le colonne dei piccoli istogrammi fanno riferimento, in ordine, a: *Azioni di sensibilizzazione e formazione*, *Incentivi economici*, *Provvedimenti normativi o legislativi*, *Redistribuzione di poteri e ruoli tra le Istituzioni*, come nel grafico soprastante. I grafici gialli sono relativi alla Zona Omogenea 5 e quelli di colore rosso alla Città Metropolitana di Torino.

Barriere ritenute estremamente rilevanti (punteggio 5)	Descrizione delle barriere che possono impedire l'inserimento di misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale locale. Domanda a risposta aperta.	Interventi necessari per superare tali barriere
Istituzionali	<i>Eccesso di norme non sempre facili da interpretare, talvolta non omogenee; numero eccessivo di enti e organismi a "tutela" del territorio.</i>	
Culturali, Politiche, Formative	<i>Mancanza di lungimiranza e coraggio ad attuare tali scelte.</i>	
Istituzionali, Finanziarie, Politiche	<i>La normativa di modifica dei PRGC continua ad essere complicata, lunga ed onerosa. Sarebbe opportuno privilegiare il punto di vista dell'amministrazione e con 2/3 uffici al massimo, soprattutto laddove, nei Comuni piccoli, le microesigenze della popolazione sono puntuali ed urgenti.</i>	

	<i>Troppi vincoli diventano dispersivi ed inifua l'applicazione, ovvero siamo sempre alla ricerca di svincoli corretti.</i>	
Politiche	<i>La realtà dei piccoli Comuni è spesso ostacolata dalla carenza di personale, che non permette a quella in servizio di dedicarsi ad altri approfondimenti tecnici oltre a quelli correnti.</i>	
Istituzionali	<i>Trovare un nesso fra la problematica e l'azione quotidiana spesso rivolta all'emergenza.</i>	Assenza di risposta alla domanda 19
nessuna in particolare	<i>Problema del tempo per gli operatori; finanziariamente sia per le amministrazioni (le compensazioni ambientali sono un costo in più) che per i privati.</i>	
Culturali	<i>Non vi è la percezione del diretto legame e degli effetti del livello locale e il clima (ambiente in generale).</i>	
Culturali, Formative	<i>La mancanza di cultura e di informazione ai cittadini (che sono in potenziale gli amministratori di domani) è la problematica maggiore. Secondo problema il sistema di contabilità (bilancio) Enti Locali molto rigido che rende di fatto irrealizzabili anche eventuali "buone idee".</i>	
Finanziarie	<i>Mancanza di fondi per qualsivoglia progettazione di pianificazione territoriale.</i>	
Istituzionali, Finanziarie, Politiche	<i>Secondo me la volontà di inserire dette misure deve avvenire in prima battuta dal politico che deve anche crederci e quindi farsi portavoce nei confronti dei cittadini, in questo modo sarà molto più facile raggiungere un obiettivo e anche il lavoro dei tecnici comunali e liberi professionisti risulterà più semplice. Altro aspetto da non sottovalutare è la difficoltà, la burocrazia e gli elevati costi che impediscono alle amministrazioni di modificare e adeguare i contenuti dei piani regolatori e regolamenti edilizi al fine di renderli aggiornati in relazione agli eventi alluvionali, climatici, ecc.</i>	
Culturali, Formative	<i>Mancanza della cultura del territorio, tra i giovani.</i>	

Finanziarie	<i>Costi eccessivi per la modifica degli interventi urbanistici; resistenza amministratori.</i>	
Finanziarie, Politiche, Culturali, Formative.	<i>Le risorse finanziarie sono ormai insufficienti per qualsiasi necessità di adeguamento della pianificazione urbanistica che richiede un grosso impegno finanziario.</i>	

Tabella 3.8. Descrizione delle barriere che possono impedire l'inserimento di misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale locale in CMT e Z.O.5 con confronto con domanda 18. Domanda 19.

Leggendo la tabella notiamo, ad esempio, che il Comune del Pinerolese che aveva individuato come barriera il *numero eccessivo di enti e organismi a "tutela" del territorio* (domanda 18) ha coerentemente attribuito un punteggio di estrema rilevanza (punteggio 5) agli incentivi economici, ai provvedimenti normativi e alla redistribuzione di ruoli e poteri tra le istituzioni. Invece il rispondente che aveva parlato di una *Mancaza della cultura del territorio, tra i giovani* (ipotizziamo che si tratti dei responsabili della pianificazione locale che si sono insediati di recente nell'ambiente) ha preferito attribuire estrema importanza solamente agli incentivi economici per abbattere le barriere precedentemente identificate.

Chi, nella Città Metropolitana ha sottolineato una *Mancaza di fondi per qualsivoglia progettazione di pianificazione territoriale* ha in seguito proposto l'assegnazione di incentivi finanziari attribuendole maggiore importanza rispetto agli altri provvedimenti ritenuti comunque necessari. Altri Comuni hanno individuato due tipologie di ostacolo più incidenti, altri ne hanno specificato un solo ostacolo ed hanno però ritenuto necessari numerosi interventi per risolvere il problema: è il caso del Comune che ha individuato una *Mancaza della cultura del territorio, tra i giovani*, a fronte di barriere culturali e formative, ma ha proposto *azioni di sensibilizzazione e formazione, incentivi economici e redistribuzione di poteri e ruoli tra le Istituzioni* come provvedimenti strettamente necessari (punteggio 5) e *provvedimenti normativi o legislativi* come interventi altamente necessari (punteggio 4); è anche il caso di chi, nella Zona Omogenea 5, ha parlato di ostacoli culturali, specificando che *Non vi è la percezione del diretto legame e degli effetti del livello locale e il clima (ambiente in generale)* ed ha poi segnalato come estremamente necessari interventi come le *azioni di sensibilizzazione e formazione* e gli *incentivi economici* (punteggio 5) ed altamente necessari *provvedimenti normativi o legislativi, redistribuzione di poteri e ruoli tra le Istituzioni* (punteggio 4).

L'analisi dei dati delle risposte al diciannovesimo quesito procede classificando i Comuni in base alla propria tipologia altimetrica, dividendo i risultati per ciascuna delle tre categorie (oltre a quella degli anonimi) e normalizzando i dati in base alle risposte date da ciascuna categoria di Comune. Le percentuali di risposta così divise ci mostrano che i Comuni di collina della Città Metropolitana ritengono principalmente necessari gli incentivi economici (31%), seguiti dalle azioni di sensibilizzazione e dai provvedimenti normativi (25% ciascuno) e per ultima la redistribuzione di ruoli e poteri tra le Istituzioni (19%). I Comuni di montagna, coerentemente al trend generale, hanno dato una maggioranza di risposte relative agli incentivi economici (29%) sottolineando però l'importanza della redistribuzione di ruoli e poteri nelle Istituzioni (25%); il restante 46% è equamente diviso tra le altre due possibili risposte. I Comuni di pianura si differenziano dalle altre tipologie perché, anche se per una piccola percentuale di distanza, ritengono più utili azioni di sensibilizzazione e formazione (28%), seguite a ruota da incentivi economici (27%), provvedimenti legislativi e normativi (26%) e, infine, dalla redistribuzione dei poteri all'interno delle Istituzioni (20%). I Comuni anonimi danno più importanza ai provvedimenti legislativi e normativi (29%) delle loro risposte.

Per quanto riguarda la Zona Omogenea del Pinerolese, le preferenze all'interno di ciascuna categoria si differenziano maggiormente, anche a causa della restrizione del campione rispetto ai dati

analizzati sopra. I Comuni collinari mantengono il proprio trend, differenziando però la priorità tra le azioni di sensibilizzazione e formazione (26%) e i provvedimenti legislativi (24%). I Comuni di montagna e di pianura rispecchiano l'andamento del campione globale.

Interventi utili a ridurre le barriere che ostacolano l'adattamento dei Comuni della Città Metropolitana di Torino. Valori normalizzati divisi in base alla tipologia altimetrica dei Comuni.

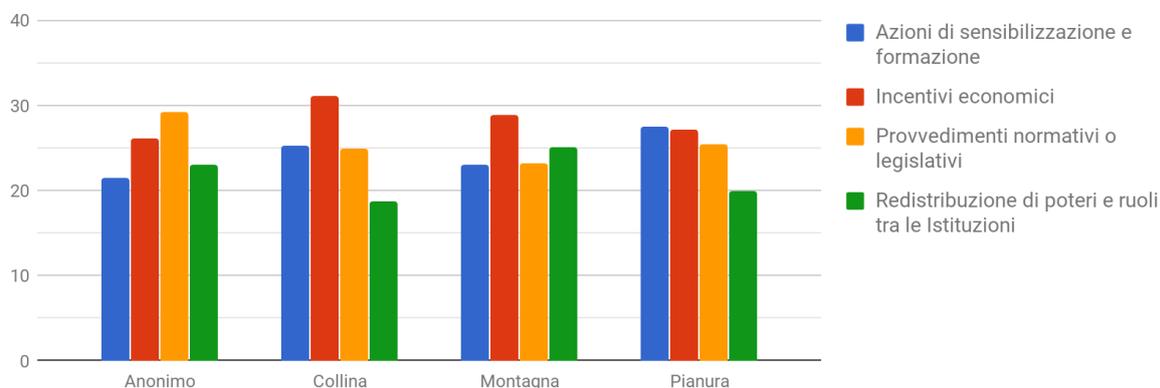


Grafico 3.78. Interventi ritenuti necessari per superare le barriere, per tipologia altimetrica dei Comuni (CMT). Domanda 19.

Interventi utili a ridurre le barriere che ostacolano l'adattamento dei Comuni della Zona Omogenea del Pinerolese. Valori normalizzati divisi in base alla tipologia altimetrica dei Comuni.

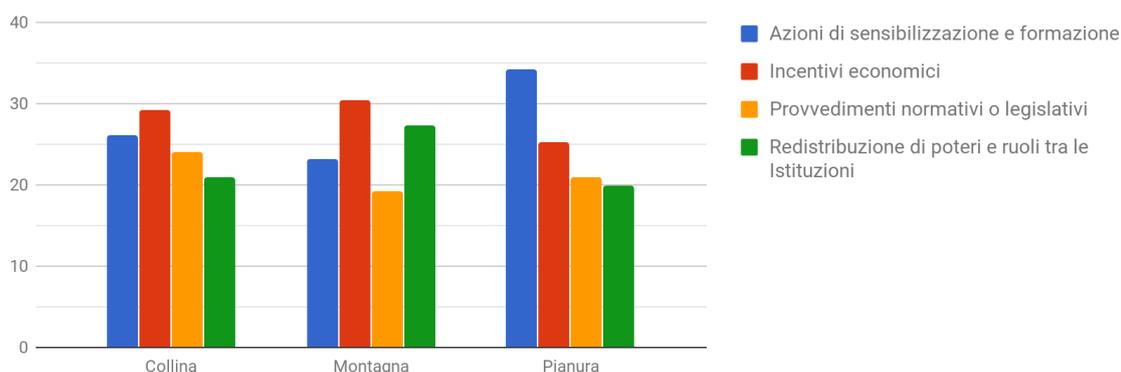


Grafico 3.79. Interventi ritenuti necessari per superare le barriere, per tipologia altimetrica dei Comuni (Z.O. 5). Domanda 19.

Viene chiesto ai rispondenti di riportare degli esempi di interventi utili ad abbattere le barriere che ostacolano l'introduzione di misure di adattamento al cambiamento climatico all'interno della pianificazione territoriale locale (il testo recita: *Indichi degli esempi realizzabili sul Suo territorio*). In generale, tre riguardano gli incentivi economici, due fanno riferimento alla redistribuzione dei poteri all'interno delle Istituzioni, due a misure di tipo normativo o legislativo, uno alle attività di sensibilizzazione ed uno pone esempi pratici di gestione delle risorse. Su nove, cinque sono stati scritti a nome di Comuni del Pinerolese.

C'è chi sostiene che gli incentivi economici, oltre a costituire uno strumento che rende realizzabili gli interventi necessari, potrebbero essere l'innescio di un *circolo virtuoso* di sensibilizzazione all'argomento dell'adattamento. C'è chi sostiene che lo strumento europeo del controllo dei bilanci pubblici statali sia un impedimento alla realizzazione delle amministrazioni locali, un ostacolo all'utilizzo libero, si ipotizza, della liquidità data dal saldo attivo dell'ente al momento della propria chiusura del bilancio (*avanzo di amministrazione*). C'è chi lamenta una complessità normativa in grado di costituire

una vera e propria barriera. Anche durante l'Evento Lancio del progetto Artaclim dedicata agli amministratori dei 45 Comuni della Zona Omogenea 5, tenutasi a Pinerolo nel gennaio 2018, un sindaco comunale ha individuato come barriera principale la mancanza di aggiornamento delle normative che regolano gli usi del suolo: in particolare è stato denunciato il fatto che per far fronte al cambiamento climatico, bisogna mettere in atto interventi non previsti dalla legge, la quale risulta pertanto obsoleta. Si è parlato, ad esempio, di gestione delle foreste: le operazioni necessarie oggi per far fronte al cambiamento climatico vanno contro le regole degli attuali strumenti di pianificazione, i quali necessiterebbero, dunque, di un aggiornamento accurato e repentino. Purtroppo, questo aspetto non è emerso dal questionario scritto, ma si è limitato ad una testimonianza vocale. In questa sede, invece, c'è chi sostiene che le norme necessarie esistano da tempo, ma non siano adeguatamente applicate; purtroppo la mancanza di dettagli nella risposta non permette di comprendere appieno l'argomento cui il rispondente si riferisce. Viene sottolineata, da un altro intervistato, la necessità primaria della sensibilizzazione e della formazione sia dei responsabili del governo del territorio, sia dei cittadini che vivono il territorio.

Esempi di interventi sul territorio comunale che posso aiutare a superare le barriere. Domanda a risposta aperta.	
<i>Incentivi economici a favore delle Amministrazioni Locali.</i>	Z.O. 5
<i>Nell'attuale situazione socio-economica gli incentivi economici se esistenti possono innescare anche il circolo virtuoso culturale relativo (essendoci degli incentivi molti inizieranno ad occuparsi attivamente del problema per avere degli incentivi).</i>	Z.O. 5
<i>Sblocco del "Patto di stabilità"<sup>26</sup> e quindi delle risorse di bilancio (avanzo di amministrazione).</i>	Z.O. 5
<i>Individuare un unico ente a cui affidare potere legislativo e di vigilanza e repressione.</i>	Z.O. 5
<i>Semplificazione delle varianti.</i>	Z.O. 5
<i>Incentivi economici per consentire agli utenti di porre in atto interventi di riqualificazione di edifici privati, residenziali ed industriali tramite interventi poco invasivi (es barriere frangisole al posto di condizionatori energivori...)</i>	CMT
<i>Far applicare le norme che esistono già da tempo che spesso enti superiori al nostro ostacolano facendo applicare norme alla lettera senza entrare in merito dei progetti.</i>	CMT
<i>La prima azione da fare resta comunque sempre, in ogni campo, la promozione di azioni di sensibilizzazione e formazione per tutte le categorie di figure quali amministratori, tecnici, professionisti, artigiani e cittadini. Come tecnico ho più volte invitato enti e categori ad organizzare incontri formativi dando anche la disponibilità di locali adeguati, purtroppo ho avuto pochi riscontri in merito.</i>	CMT
<i>Ripristino piste forestali, manutenzione rii secondari, gestione periodi di siccità.</i>	CMT

Tabella 3.9. Esempi di interventi sul territorio comunale che posso aiutare a superare le barriere. Domanda 19.

<sup>26</sup>

Il *Patto di stabilità e crescita* è un accordo sottoscritto nel 1997 dai membri dell'UE per perseguire l'obiettivo di integrazione monetaria introdotta dal trattato di Maastricht del 1992. Prevede il controllo delle [politiche di bilancio](#) pubbliche statali, al fine di mantenere fermi i requisiti di adesione all'[Unione economica e monetaria](#) dell'UE.

In calce al questionario è stato lasciato dello spazio per eventuali *Note aggiuntive al questionario (facoltative)*, che costituiscono la domanda 20. Quelle significative sono due ed in realtà fanno riferimento alla domanda precedente. Si possono, pertanto, considerare un proseguo dell'analisi precedente.

Viene avanzata una proposta, da un Comune del Pinerolese, per aiutare l'inserimento di un incubatore a livello regionale, sul modello di quello del Politecnico di Torino, che permetta il trasferimento tecnologico<sup>27</sup>, anche per gli enti locali. Questa condivisione di conoscenze è ritenuta necessaria agli scopi delle amministrazioni locali. Qualora potesse realizzarsi un'idea simile, per la quale lo scrivente auspica un finanziamento europeo, verrebbe abbassata l'efficacia di alcune barriere che ostacolano l'introduzione di misure di adattamento al cambiamento climatico nei processi e negli strumenti della pianificazione locale: la formazione dei responsabili potrebbe aggiornarsi in maniera differente; si faciliterebbe il processo di integrazione (di cui si è parlato durante l'analisi della domanda dieci) delle misure necessarie alla suddetta introduzione.

L'altra annotazione, invece, fa riferimento ai difetti del rapporto verticale tra le Istituzioni, portando ad esempio la lentezza e la mancata efficacia delle procedure di assegnazione di fondi pubblici per la realizzazione di opere di messa in sicurezza di alvei fluviali.

Note aggiuntive al questionario (facoltative)	
<i>Comprendere (prevedere) sul territorio piemontese (es. incubatore del politecnico) la possibilità di un incubatore anche per le amministrazioni locali dove sia possibile sperimentare e realizzare il trasferimento tecnologico anche per gli enti locali. Se opportunamente finanziato (progetti europei) potrebbe funzionare da volano per le amministrazioni locali.</i>	Z.O. 5
<i>Un esempio significativo che ben denota il problema legato alla realizzazione di opere di difesa territoriale con la mancanza di relazione e capacità decisionale tra vari enti è dato dal fatto che, questo ente, venuto a conoscenza della disponibilità finanziaria per la realizzazione di una arginatura sul fiume Dora Riparia, pur con tutta la buona volontà dei partecipanti agli incontri e riunioni, da marzo 2016, sta ancora aspettando l'attivazione della conferenza dei servizi che deve dare avvio alle procedure di approvazione dei progetti per la successiva realizzazione dell'opera malgrado l'opera risulti necessaria per la messa in sicurezza delle aree interessata dall'alluvione del 2000.</i>	CMT

Tabella 3.10. Note aggiuntive al questionario. Domanda 20.

<sup>27</sup>

Il *trasferimento tecnologico* è il processo attraverso il quale conoscenze, tecnologie, metodi di produzione, prototipi e servizi sviluppati da governi, università, aziende, enti di ricerca pubblici e privati possono essere resi accessibili a una ampia gamma di utenti che possono poi ulteriormente sviluppare e sfruttare la tecnologia per creare nuovi prodotti, processi, applicazioni, materiali o servizi. (Wikipedia)

# Conclusioni

## Riflessioni sulle *barriere*

A fronte dei cambiamenti che le Alpi si preparano ad affrontare, illustrati nel secondo capitolo, si può tentare una lettura più approfondita dei risultati del questionario, facendo riferimento specificatamente ai Comuni della Zona Omogenea del Pinerolese: la tesi si inserisce, infatti, nel contesto del progetto europeo Artacim, il quale parte dallo studio della Zona Omogenea 5 per allargare i propri risultati all'intero arco alpino.

La somministrazione dei questionari ha raccolto le risposte di 25 dei 45 Comuni del Pinerolese (il 55,6%), distribuiti in maniera omogenea sulle tre tipologie altimetriche dell'ISTAT e sulle categorie di dimensione demografica individuate ad hoc; pertanto il campione risulta accettabilmente affidabile.<sup>28</sup>

Il work program della fase di analisi del progetto Artacim passa attraverso l'*analisi delle barriere che impediscono un'adozione generalizzata delle best practices di adattamento all'interno della pianificazione territoriale*. I Comuni del Pinerolese, tramite specifica domanda sulle barriere, affermano che il principale ostacolo è la mancanza di fondi e di incentivi finanziari per poter adottare misure di adattamento ai cambiamenti climatici. Hanno una grande rilevanza anche le barriere formative e culturali, seguite da quelle politiche, da quelle istituzionali ed amministrative, infine da quelle tecniche.

Gli ostacoli di tipo finanziario, i più influenti, rappresentano anche un impedimento all'approfondimento e all'aggiornamento della formazione del personale tecnico e degli amministratori, giudicata carente da loro stessi.

La barriera di tipo formativo è rappresentata, appunto, da una formazione scarsa e non qualificata dei responsabili del governo del territorio: essi si giudicano mediamente soddisfatti della propria formazione (domanda 13), ma affermano all'unanimità di ritenere utile migliorare tale formazione (domanda 15). L'acquisizione delle conoscenze è avvenuta principalmente su iniziativa personale, mediante autoformazione (domanda 14), e si auspica pertanto una maggiore efficacia delle iniziative formative della Regione e della Città Metropolitana per ovviare questo problema.

Le barriere di tipo culturale sono state individuate in più occasioni (domande 16, 18 e 19) sotto forma di una mancanza generale di sensibilità all'argomento; viene posto in evidenza (domanda 19) anche il mancato senso di responsabilità nei confronti dei cambiamenti climatici per i piccoli Comuni, come se questi non potessero avere un ruolo attivo nella mitigazione degli effetti del fenomeno. Sono ritenute necessarie azioni di sensibilizzazione e di informazione sia per la cittadinanza, sia per tecnici e amministratori, sui diversi livelli istituzionali. Il cambiamento climatico è stato valutato molto importante dalla maggioranza degli intervistati, pochi dei quali (il 12% del totale) gli hanno attribuito un voto di massima importanza; tuttavia la percezione dei cambiamenti climatici è ulteriormente cresciuta negli ultimi anni per quasi la totalità dei Comuni (domanda 7), anche a fronte degli eventi estremi che hanno interessato i territori in questione. Di conseguenza è aumentata anche l'importanza che hanno acquisito interventi sul territorio riconducibili a misure di adattamento al cambiamento climatico (domanda 10). Si può dire che una sempre maggiore consapevolezza si sta espandendo tra le Istituzioni locali. L'auspicio è che nei prossimi anni le barriere culturali vengano progressivamente

---

<sup>28</sup>

cfr paragrafo 3.1 *Metodologia d'indagine*.

abbattute, il più in fretta possibile e non solo in seguito ad esperienze empiriche negative come eventi disastrosi, ma anche a fronte di un'adeguata formazione ed informazione.

Come in un sistema i cui elementi sono tra loro collegati, anche la barriera politica ha a che fare con la consapevolezza degli attori. In un contesto territoriale in cui la conoscenza del cambiamento climatico non è ancora massimamente sviluppata, prendere delle decisioni politiche in merito è un atto che può andare contro gli interessi di alcuni soggetti o richiedere loro di accettare dei compromessi. Il lavoro della figura politica può concretizzarsi qualora l'elettorato gli permetta di ricoprire la carica per cui si è candidato, e per far sì che ciò succeda è necessaria l'approvazione delle sue proposte tramite il voto: chiedere ai votanti di rinunciare a qualcosa (presupponendo che le risorse siano limitate) per investire sforzi, denaro ed altro in sistemi di mitigazione e misure di adattamento al cambiamento climatico non è, ad oggi, garanzia di successo politico, proprio per via delle barriere culturali di cui sopra. Come evidenziato dai questionari, le misure di adattamento al cambiamento climatico richiedono un impegno finanziario non indifferente, spesso fuori dalla portata attuale delle amministrazioni. La scelta politica può essere dettata da una sensibilità all'argomento (e dunque da una formazione approfondita) oppure da una necessità evidente ed impellente: qualora non sussista almeno uno dei due elementi, la tendenza è quella di lasciare l'argomento in secondo piano.

Gli ostacoli di tipo istituzionale ed amministrativo fanno riferimento alle disfunzioni del rapporto tra le scale istituzionali, alle difficoltà di gestione degli uffici amministrativi dei piccoli Comuni dovuta alla carenza di personale, alla tortuosità delle procedure burocratiche necessarie ad avviare qualunque attività o intervento sul territorio, al mancato aggiornamento dei riferimenti legislativi degli strumenti pianificazione.

Nel questionario sono citate anche barriere tecniche, che non sono state ritenute particolarmente rilevanti; ciò significa che con gli strumenti di pianificazione attuali è possibile, almeno in parte, mettere in campo delle misure di adattamento al cambiamento climatico. È stato affermato che tali strumenti necessitano di un aggiornamento per poter essere efficaci ed è ritenuta necessaria l'integrazione tra gli strumenti atti a far fronte al problema; questo, come accennato sopra, può costituire una barriera di tipo istituzionale, nel momento in cui alcuni piani (come il PRG o il PPR) hanno valore cogente.

Nell'esplicitazione delle barriere che ostacolano la pianificazione territoriale nella lotta al cambiamento climatico (domanda 19), un rispondente parla di *adeguamento della pianificazione*: è un'espressione interessante perché rende l'idea di una condizione che va oltre l'aggiornamento degli strumenti in uso, che va oltre un'azione dettata dalla sensibilità all'argomento, ma che si presenta necessaria ed indispensabile. Il cambiamento climatico, come visto nel primo capitolo, è un fenomeno oggettivamente in atto. Non è causato in maniera esclusiva dalle alterazioni antropologiche, poiché vi è una componente naturale di evoluzione del clima, ma l'uomo stringe tra le proprie mani gli strumenti che sono in grado di mitigare gli effetti del cambiamento climatico e di rendere la sua stessa vita più sicura mediante il raggiungimento della resilienza dei propri sistemi di vita.

## Riflessioni sul ruolo della pianificazione territoriale in rapporto all'adattamento al cambiamento climatico alla luce del caso studio

Come scriveva Nicholas Stern, *le prove dimostrano che ignorare i cambiamenti climatici finirà per danneggiare la crescita economica* (Stern, 2006, pag II; traduzione propria). Significa che è nell'interesse di ciascuna amministrazione adottare delle misure tutelative nei confronti del cambiamento climatico, pena una difficoltà sempre maggiore a livello economico. Questo discorso potrebbe costituire un incentivo per i responsabili del governo del territorio, anche qualora non avessero una particolare sensibilità nei confronti della condizione del Pianeta e delle generazioni future: si ricorda che i concetti di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico sono strettamente legati a quello di sostenibilità, definito così da Brundtland: *lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri* (WCED, 1987).

Le risposte al questionario hanno rilevato impatti del cambiamento climatico, percepibili attualmente e particolarmente rilevanti per la loro negatività, sulle attività legate all'agricoltura, sugli ecosistemi forestali e sui boschi, sulla biodiversità. Inoltre la maggioranza dei Comuni ha percepito impatti molto negativi sui rischi naturali (domanda 5). È stato descritto un aumento degli eventi estremi, legati sia a piogge molto intense ed alluvioni, sia a fenomeni siccitosi; preoccupano anche i dissesti di tipo idrogeologico e gli incendi. Tutti questi fenomeni interessano ogni aspetto della vita antropica, dalle attività economiche a quelle di sostentamento a quelle di gestione dei servizi di uso quotidiano (domanda 8). Queste osservazioni sono conformi ai dati raccolti dall'IPCC nel suo *Syntesis Report* del 2014, che affermano l'evidenza degli impatti del cambiamento climatico più forti e determinanti per i sistemi naturali. Si parla di alterazione dei sistemi idrogeologici, con conseguente influenza sulla quantità e sulla qualità di risorse idriche, in seguito all'alterazione dei regimi di piogge e scioglimento delle nevi e dei ghiacci. Si scrive che gli impatti negativi sul sistema agricolo superano quelli positivi e che gli incendi sono in aumento. Questi sono i fenomeni osservati.

Il *Syntesis Report*, nel 2014, avvisava un incremento delle manifestazioni di ondate di calore: la domanda 8 del questionario conferma la percezione attuale di questo fenomeno, con giornate dalle temperature atipicamente calde sia in estate che in inverno.

Inoltre, è ampia la letteratura che prevede una crescita della frequenza dell'intensità eventi estremi (IPCC, 2012; EEA 2017; Lopez Saez et al, 2011; Mercalli e Cat Berro, 2016) ed i tecnici e gli amministratori del pinerolese, anche in seguito alle esperienze vissute sul proprio territorio, ritengono che nei prossimi quindici anni si troveranno ad affrontare l'aumento dei fenomeni legati ai rischi naturali (domanda 6).

Il lavoro che CLISP ha pubblicato nel 2011 ha degli aspetti comuni con il presente sondaggio: *Adeguatezza della pianificazione spaziale nei confronti del cambiamento climatico* analizza le capacità di adattamento al clima della pianificazione spaziale nel contesto alpino. A questo scopo è stata lanciata un'indagine rivolta alle autorità amministrative delle diverse scale della pianificazione territoriale nei Sei stati partner (Austria, Italia, Germania, Slovenia, Svizzera e Liechtenstein), centrata sulle seguenti domande (CLISP, 2011, pag 41; traduzione propria):

- *Quali sono le capacità che hanno gli attuali sistemi di pianificazione territoriale per contribuire all'adattamento delle strutture spaziali e dello sviluppo spaziale nei confronti degli impatti attuali e futuri dei cambiamenti climatici?*

- *Quali sono i punti di forza e di debolezza generali, quale il potenziale e quali le lacune della pianificazione territoriale nel far fronte al cambiamento climatico?*

Ne sono state evinte delle considerazioni a livello transnazionale.

In relazione alla necessità rilevata dagli intervistati del Pinerolese di strumenti finanziari più efficaci, leggiamo nell'ambito del sondaggio condotto sull'arco alpino da CLISP, in una sezione dedicata: *Quasi la metà delle risposte afferma che le risorse finanziarie sono sufficienti per la pianificazione territoriale. Nel frattempo, più della metà ritiene che il loro budget non sia sufficiente per realizzare un adattamento climatico adeguato. [...] Tuttavia, la promozione della cooperazione e la sensibilizzazione non dipendono dall'attuale quadro finanziario* (CLISP, 2011, pag 52; traduzione propria). Viene affermato, inoltre, che gli strumenti più adatti per l'adattamento climatico sono quelli della pianificazione settoriale, la quale è dotata di un bilancio maggiore rispetto alla pianificazione territoriale. Nonostante queste affermazioni, si ritiene necessario impegnare più personale nella lotta al cambiamento climatico: il problema della difficoltà di gestione degli uffici dei piccoli Comuni, rilevato anche nel Pinerolese è comune al resto dell'arco alpino, dal quale viene proposta un'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico nelle attività attuali della pianificazione territoriale. Anche quest'ultimo concetto è stato richiamato dai rappresentanti del Pinerolese (domanda 9).

*Inoltre, la maggior parte dei partner afferma che i dipendenti della pianificazione territoriale necessiterebbero di una formazione professionale avanzata per essere in grado di attuare le necessarie attività di adattamento al clima. I campi della formazione ulteriore sono numerosi: informazioni generali sui cambiamenti climatici e opzioni di adattamento, sensibilizzazione, comunicazione e mediazione, ottimizzazione dell'uso del territorio e esempi di buone pratiche* (CLISP, 2011, pag 52; traduzione propria). Viene richiamato anche il tema della formazione, ritenuto molto importante dagli intervistati del Pinerolese: servono informazioni generali, serve una sensibilizzazione su ogni livello di responsabilità appartenente alle figure professionali della pianificazione.

Le osservazioni rilevate da CLISP rispecchiano perfettamente il punto di vista di alcuni tecnici e amministratori intervistati nella Zona Omogenea 5 della Città Metropolitana di Torino.

Il documento del 2011 analizza nello specifico gli ostacoli riscontrati da parte delle autorità intervistate da CLISP nell'inclusione di misure di adattamento nella pianificazione territoriale (CLISP, 2011, pag 53; traduzione propria):

- *Misure di adattamento restrittive sono difficili da argomentare a fronte di troppe incertezze (12/14)*
- *La conoscenza esistente sui cambiamenti climatici futuri non è sufficiente per agire (9/14)*
- *Manca la volontà politica di adeguare il sistema di pianificazione (8/14)*
- *Sono necessarie più risorse finanziarie e / o umane (7/14)*
- *Le questioni relative agli impatti e all'adattamento ai cambiamenti climatici sono difficili da comunicare (7/14)*
- *Mancano obiettivi politici a livello di Unione europea e nazionale (6/14)*
- *La legislazione di pianificazione non considera esplicitamente i problemi di adattamento (6/14)*

Ritroviamo in parte le barriere rilevate dal questionario Artaclim: l'ordine di rilevanza dei singoli argomenti non è lo stesso, ma i punti in comune sono numerosi, come si può leggere nei paragrafi

precedenti. Non sono emersi, invece, gli aspetti legati all'incertezza delle previsioni di cambiamento climatico, le quali rendono difficile la giustificazione dell'adozione di misure di adattamento climatico, che spesso hanno un costo elevato e non sono accettate da tutti allo stesso modo. Non si è parlato di obiettivi politici a livello di Unione Europea né a livello nazionale. Non si è calcato il peso sulla difficoltà comunicativa in merito all'argomento, né che si tratti di comunicazione tra il mondo scientifico e le amministrazioni, né che si parli di comunicazione tra Istituzioni e il pubblico; si è timidamente palesata una difficoltà di comunicazione tra le Istituzioni (domanda 19). Tutti gli altri punti rilevati da CLISP sono riscontrabili nelle risposte al questionario di Artacim.

Per superare anche questo tipo di ostacoli, il documento individua la sensibilizzazione sia tra le autorità responsabili della pianificazione che tra i cittadini, l'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico alle politiche (non solo agli strumenti) esistenti anche all'interno della pianificazione territoriale. Si ricorda che anche in questo caso, nella pianificazione spaziale dei sei Stati, si evince che gli strumenti che integrano esplicitamente l'adattamento al cambiamento climatico sono rari.

CLISP, che sottolinea che l'adattamento al cambiamento climatico è *un argomento relativamente nuovo nella pianificazione spaziale*, mette in guardia da due problematiche che potrebbero diventare ostacoli: *la dipendenza dalla volontà politica, soprattutto a livello comunale, e la mancanza di applicazione degli strumenti di pianificazione territoriale. Entrambi gli aspetti sono problemi ben noti nella pianificazione spaziale in generale e non si limitano alle sole questioni relative ai cambiamenti climatici* (CLISP, 2011, pag 55; traduzione propria). Dal questionario di Artacim non emerge una mancanza di applicazione degli strumenti, ma è scaturita una riflessione sul ruolo della volontà politica nell'adozione di misure di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione territoriale: CLISP descrive una *dipendenza*, rilevata anche sul territorio del Pinerolese, che significa un'influenza molto forte delle idee personali e partitiche delle autorità sull'esercizio della propria professione.

L'Agenzia Europea per l'Ambiente, nel rapporto *Climate change impacts and vulnerabilities in Europe 2016*, dedica una sezione all'adattamento a livello nazionale e nel paragrafo intitolato *Fattori di successo e ostacoli all'adattamento e lacune nella conoscenza* spiega che *I progressi nell'adattamento dipendono da un numero di fattori di successo e dalla loro interconnessione. Ad esempio, un efficace coordinamento tra le autorità sostiene il coinvolgimento di un'ampia gamma di parti interessate garantendo la disponibilità di informazioni coerenti e affidabili e garantendo la chiarezza rispetto ai ruoli e alle responsabilità* (EEA, 2017a pag 55). L'adattamento al cambiamento climatico è processo graduale (ma non per questo lento, si ricorda) ed integrato. Devono essere efficienti sia il rapporto verticale tra le Istituzioni, sia quello orizzontale tra le parti interessate e con le Istituzioni stesse. Ne è stata sottolineata l'importanza anche dai rappresentanti della Zona Omogenea 5, che ne sottolineano talvolta un disfunzionamento (domande 11, 17 e 19).

*Per sostenere ulteriormente l'adattamento nei Paesi europei, sono necessarie maggiori informazioni sui costi e i benefici dell'adattamento, nonché sui rischi e le incertezze, le vulnerabilità a livello locale e la disponibilità di dati a fini di monitoraggio e valutazione* (EEA, 2017a pag 55). Come illustrato nel primo capitolo<sup>29</sup>, anche la Stern Review propone di valutare i costi dell'adattamento rispetto ai costi del mancato adattamento, mentre l'EEA dedica un intero rapporto alla valutazione del rischio dovuto al cambiamento climatico (*Climate change adaptation and disaster risk reduction in*

<sup>29</sup>

cfr paragrafo 1.2.1 *Mitigazione e adattamento*.

Europe, del 2017). Non viene rilevata alcuna annotazione a riguardo all'interno del questionario Artacim, sia perché il testo non ha condotto a riflessioni di questo tipo, sia perché i rispondenti non possiedono una formazione tanto approfondita da giungere a conclusioni così complesse.

Ma l'aspetto più importante rimane, per l'EEA, l'informazione: *Acquisire conoscenze implica molto più della ricerca, e gli sforzi combinati e le esperienze dei professionisti dell'adattamento in tutta Europa, insieme alla nuova ricerca e innovazione, dovrebbero migliorare significativamente la base di conoscenze nei prossimi anni* (EEA, 2017a; pag 313). A detta dell'Agenzia europea, infatti, le osservazioni sul clima godono di progressi costanti, tuttavia il passo verso la consapevolezza comune di ciò che sta succedendo a livello mondiale e regionale è ancora lungo.

A tal proposito l'EUSALP, nel 2013, ha individuato quattro settori chiave nei quali l'UE e gli Stati presentano delle lacune nella loro conoscenza, laddove quindi mancano:

- informazioni su danni e costi e benefici dell'adattamento;
- analisi a livello regionale e locale e valutazioni del rischio;
- quadri, modelli e strumenti a supporto del processo decisionale e le loro interdipendenze;
- mezzi per monitorare e valutare gli sforzi di adattamento del passato.

L'indagine condotta nel Pinerolese non ha fornito gli intervistati di strumenti per poter giudicare la posizione del proprio Comune in merito a questi quattro temi, che si trovano ad un livello più approfondito.

L'EEA afferma che ciò di cui più necessitano tutti gli Stati europei, per fare fronte a queste lacune, è la *necessità di migliorare la comunicazione, l'apprendimento condiviso e la co-creazione di conoscenza* (EEA, 2017a; pag 322). Serve dunque una crescita sinergica e collaborativa, anche a livello europeo.

## Bibliografia

A cura di F. Musco e L. Fregolent, 2014, *Pianificazione Urbanistica e Clima Urbano. Manuale per la riduzione dei fenomeni di isola di calore urbano*. Il Poligrafo

Abegg, B., Agrawala, S., Crick, F., & de Montfalcon, A., 2007. *Climate change impacts and adaptation in winter tourism. Climate change in the European Alps: Adapting winter tourism and natural hazards management*.

Adgera N., Arnella N., Tompkins E., 2004. Successful adaptation to climate change across scales, *Global Environmental Change*, vol. 15 (2005) pag 77-86.

Behringer, J., Buerki, R., & Fuhrer, J., 2000. *Participatory integrated assessment of adaptation to climate change in Alpine tourism and mountain agriculture*. *Integrated Assessment*, 1(4), pag 331–338.

Castellari, S., Venturini, S., Pozzo, B., Tellarini, G., Giordano, F. (2014). *Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Cerrone D., 2012. Resilienza urbana, *TeMA Journal of Land Use Mobility and Environment*, vol 5, n 2, pag 214.

CLISP, 2011. *Climate Change Fitness of Spatial Planning*, WP5 Synthesis Report.

CLISP, 2011. *Transnational Strategy for Climate Proof Spatial Planning*, WP7.

Commissione delle Comunità Europee, 2009. *Libro Bianco, L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo*.

Commissione Europea, 2013. *The EU Strategy on adaptation to climate change*.

Commissione Europea, 2017. *White paper on the future of Europe. Reflections and scenarios for the EU27 by 2025*.

E. Tompkins, W. Neil Adger, 2004. Does Adaptive Management of Natural Resources Enhance Resilience to Climate Change? *Ecology and Society*. Vol. 9, iss. 2, art. 10.

E. Wilson, J. Piper, 2010. *Spatial Planning and Climate Change*. Routledge.

EEA, 2017a. *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report*. No 1/2017. ISSN 1977-8449.

EEA, 2017b. *Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe. Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices*. No 15/2017. ISSN 1977-8449.

Egan P., Price M., 2014. *Our global water towers: ensuring ecosystem services from mountains under climate change*, Policy brief.

Einhorn B., Eckert N., Chaix C., Ravanel L., Deline P., Gardent M., Boudières V., Richard D., Vengeon J., Giraud G., Schoeneich P., 2015. *Climate Change and Natural Hazards in the Alps: Observed and potential impacts on physical and socio-economic systems*.

EUSALP, 2017. *Study on macroregional strategies and their links with cohesion policy. Data and analytical report for the Eusalp*. European Commission Directorate - General Regional and Urban Policy.

Francesco, 2015. *Laudato si'. Enciclica sulla cura della casa comune*. Libreria Editrice Vaticana.

Füssel H., 2007. Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches, and key lessons. *Sustain Sci*, 2:265–275, DOI 10.1007/s11625-007-0032-y.

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*, Vol. 493, pag 1138-1151.

*Internazionale*, n 1235, anno 25. 15/21 dicembre 2017, pag 52.

IPCC, 2012. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA.

IPCC, 2013: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

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.

Kleinberg, 2014. Perceptions of Climate Change. *Journal of Environmental and Resource Economics at Colby*, vol 01, Issue 01.

Lopez Saez J., Corona C., Stoffel M., Berger F. (2013). Climate change increases frequency of shallow spring landslides in the French Alps. *Geology*, Vol. 41, pag 619-622.

Mercalli L., Cat Berro D., Cambiamenti climatici e impatti sui territori montani, Scienze del Territorio, ISSN 2284-242X. n. 4 *Riabitare la montagna*, pag. 44-57.

Moss R., Edmonds J., Hibbard, K., Manning M., Rose S., Vuuren D., Carter T., Emori S., Kainuma M., Kram T., Meehl G., Mitchell J., Nakicenovic N., Riahi K., Smith S., Stouffer R., Thomson A., Weyant J., Wilbanks T., 2010. The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature*, vol 463, 10.1038 / nature08823, pag 747.

Munro D., Holdgate M., 1991. *Caring for the Earth: a Strategy for Sustainable Living*. Gland, Svizzera: IUCN, UNEP, WWF.

Regione Piemonte, l.r. 3/2003 Art. 1 bis.

Saporiti D., Scudo G., Echave C., 2012. Resilienza urbana, *TeMA Journal of Land Use Mobility and Environment*, vol 5, n 2, pag 117.

Schär, C. & Jendritzky, G., 2004, Climate change: Hot news from summer 2003. *Nature*, 432, 559– 560.

Stern N., 2006. *The Stern Review: The Economics of Climate Change*. Cambridge University Press.

Unbehaun, W., Pröbstl, U., & Haider, W., 2008. Trends in winter sport tourism: challenges for the future. *Tourism Review*, 63(1), 36–47.

UNFCCC, 1992. *United Nations Framework Convention on Climate Change*.

WCED, 1987. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*.

Witmer, U. (1986). Cattura, elaborazione e mappatura dei dati sulla neve in Svizzera, *Geographica Bernensia* G25.

## Sitografia

<https://www.alpine-region.eu/official-documents-gudelines/> (ultima consultazione: 02/02/2018)

<http://www.alpine-space.org/2007> (ultima consultazione: 02/02/2018)

<http://ec.europa.eu/environment/life/> (ultima consultazione: 20/01/2018)

[http://ec.europa.eu/regional\\_policy/it/policy/cooperation/macro-regional-strategies/alpine/](http://ec.europa.eu/regional_policy/it/policy/cooperation/macro-regional-strategies/alpine/) (ultima consultazione: 20/01/2018)

[https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020\\_it](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_it) (ultima consultazione: 19/12/2017)

<http://www.cinemambiente.it> (ultima visualizzazione 03/02/2018)

<http://www.cittametropolitana.torino.it> (ultima visualizzazione 31/01/2018)

<http://www.climalteranti.it/> (ultima visualizzazione 20/12/2017)

<https://cop23.unfccc.int/> (ultima visualizzazione 20/12/2017))

<https://www.eea.europa.eu/it/highlights/preparare-l2019europa-ai-cambiamenti-climatici#tab-pubblicazioni-correlate> (ultima visualizzazione 04/02/2018)

<http://www.ilsole24ore.com/art/SoleOnLine4/dossier/Mondo/2009/copenhagen-cop15/news/> (ultima visualizzazione 20/12/2017)

<http://www.ilsole24ore.com/art/tecnologie/> (ultima visualizzazione 20/12/2017)

<http://www.protezionecivile.gov.it> (ultima visualizzazione 08/02/2018)

<http://www.regione.piemonte.it/pinforma/ambiente/1363-una-strategia-regionale-per-affrontare-il-cambiamento-climatico.html> (ultima visualizzazione 04/02/2018)

<https://www.cmcc.it/it/articolo/preparing-europe-for-climate-change-coordination-is-key-to-reduce-risks-posed-by-extreme-weather-2> (ultima visualizzazione 18/12/2017)

<https://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/029.htm#storya1> (ultima visualizzazione 21/01/2018)

<https://www.theguardian.com/environment/2011/feb/15/stern-review> (ultima visualizzazione 21/01/2018)

<http://www.tema.unina.it/index.php/tema> (ultima visualizzazione 21/01/2018)