

# **Linee Guida per un Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici in Lombardia**

**Coordinamento RL:** Gian Luca Gurrieri  
Debora Dazzi

**Coordinamento FLA:** Antonio Ballarin Denti  
Mita Lapi

**Autori FLA:** Juan Terradez Mas  
Giulio A. De Leo  
Marisa Rossetto  
Rebeca Palencia Rocamora

**Luglio 2012**

***Aggiornamento Ottobre 2012***

**Executive abstract**

**Linee Guida per il Piano di Adattamento ai Cambiamenti  
Climatici (PACC) della Lombardia**

## SOMMARIO

<b>1. Introduzione</b>	3
1.1 State of the art	3
1.2. Perché un Piano Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici?	4
<b>2. Le dieci sfide principali del cambiamento climatico in Lombardia</b>	5
2.1 Ondate di calore	5
2.2 Piene e alluvioni	6
2.3 Carezza idrica e siccità	8
2.4 Innalzamento del limite delle nevicate	9
2.5 Diminuzione della capacità produttiva delle rese agricole	10
2.6 Deglaciazione e scioglimento del permafrost	11
2.7 Peggioramento della qualità dell'aria	12
2.8 Peggioramento della qualità delle acque	13
2.9 Alterazione della composizione degli habitat e della distribuzione degli organismi	14
2.10 Diffusione di malattie da vettori, organismi nocivi e <i>alien species</i>	15
<b>3. I dieci requisiti indispensabili per una strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici</b>	16
3.1 La partecipazione	16
3.2 La Gestione operativa e organizzazione amministrativa del piano	17
3.3 Coprire le lacune conoscitive	18
3.4 Definizione delle vulnerabilità del territorio	19
3.5 Individuazione delle priorità	19
3.6 Finanziamento	20
3.7 Piani di azione settoriali e intersettoriali: <i>governance</i> multilivello	21
3.8 Integrazione nelle politiche settoriali	22
3.9 Monitoraggio e valutazione periodica	22
3.10 Comunicazione e sensibilizzazione	23
<b>Annexo I:</b> tabelle sui campi d'azione per l'adattamento nei singoli settori della Lombardia	25

# 1.Introduzione

## 1.1.State of the art

Nel corso dell'ultimo secolo è stato ampiamente riconosciuto che le emissioni di gas serra derivanti dalle attività umane stanno influenzando sulla composizione chimica dell'atmosfera e conseguentemente anche sul clima, sia a livello globale che regionale. La relazione causale tra l'incremento della concentrazione di gas serra in atmosfera e i cambiamenti osservati nelle principali variabili climatiche è stata dimostrata e ribadita dalla comunità scientifica, in particolare dal Comitato Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite, IPCC (IPCC 1990; 1996; 2001; 2007). Le indagini coordinate di più di 2.500 esperti provenienti da oltre 130 paesi hanno dimostrato scientificamente la innegabile esistenza del cambiamento climatico e gli impatti socio economici ed ecologici che ne derivano. Tra le evidenze più eclatanti vi è l'aumento indiscutibile della temperatura globale media dell'aria di oltre mezzo grado in quest'ultimo secolo (figura 1).

Un altro apporto decisivo dell'IPCC è stato quello di stabilire le basi per lo studio dell'evoluzione dei mutamenti climatici. A questo scopo sono stati sviluppati una serie di possibili scenari socioeconomici (rapporto SRES: Special Report in Emission Scenarios) volti a definire gli scenari emissivi futuri più probabili (Figura 1 sinistra). Ciò ha permesso di stabilire le basi di un linguaggio comune nell'ambito della ricerca e specialmente della modellistica climatica, che è il principale strumento per realizzare stime sul clima futuro.

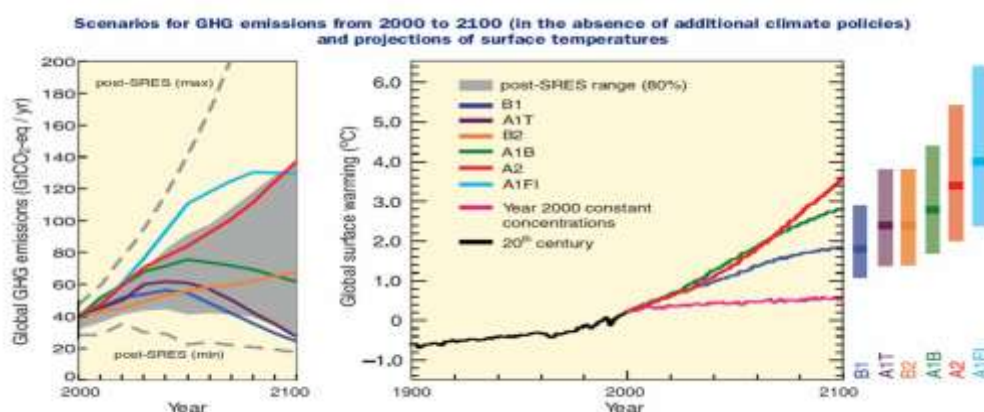


Figura 1: Sinistra, rappresentazione per il 2000-2100 dei principali scenari emissivi di gas effetto serra (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e gas F); Destra: corrispondenti previsioni dell'aumento di temperatura globale relativamente al periodo di riferimenti 1980-1999. Fonte: IPCC 2007

La lotta ai mutamenti del clima impone due tipi di risposta. La prima consiste nell'adozione di misure volte a ridurre le emissioni di gas serra, i cosiddetti interventi di **mitigazione**. La seconda consiste nell'intervenire per ridurre la vulnerabilità dei sistemi naturali e socioeconomici, e aumentare la loro resilienza di fronte agli inevitabili impatti di un clima cambiante, cioè, interventi di **adattamento**.

Rispetto alla prima tipologia di lotta, sono state intraprese molte iniziative in materia di controllo delle emissioni dei gli inquinanti atmosferici e gas climalteranti soprattutto nei paesi industrializzati (Refs). Ciononostante, l'obiettivo ultimo della Convenzione Quadro delle Nazioni sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e dei successivi trattati di stabilizzare le concentrazioni atmosferiche di gas a effetto serra è ancora ben lontano dall'essere raggiunto. Inoltre, anche se a livello mondiale si

riuscisse a limitare e poi a ridurre le emissioni di gas serra, gli effetti dei cambiamenti climatici aumenterebbero ugualmente per decenni a causa dell'inerzia piuttosto lenta del sistema climatico; ciò significa che anche limitando drasticamente le emissioni adesso, dovremo affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici per almeno i prossimi 50 anni (IPCC., 2007) . Di conseguenza vi è un urgente bisogno di valutare la vulnerabilità dei sistemi socioeconomici e naturali alle conseguenze prevedibili del mutamento del clima, e avviare l'adozione di strategie di adattamento.

## **1.2. Perché un Piano Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici?**

La Lombardia, a causa della sua singolare posizione geografica e delle sue caratteristiche orografiche, territoriali e socio-economiche, presenta un'elevata vulnerabilità agli impatti del cambiamento climatico. Le politiche di adattamento sono strettamente connesse alle politiche di mitigazione, poiché l'entità del cambiamento o alterazione delle diverse variabili climatiche, e quindi il magnitudo degli impatti associati, sono una funzione diretta dei livelli di concentrazione di gas serra in atmosfera. Mentre le azioni di mitigazione richiedono una risposta comune e coordinata a livello internazionale, è stato riconosciuto dall'Unione Europea (White Paper for Adaptation to Climate Change, 2009) e dell'IPCC che le azioni e iniziative di adattamento ai cambiamenti climatici devono essere definite e messe in atto a livello nazionale e soprattutto regionale. Gli impatti e le vulnerabilità sono specifici per ogni territorio e perciò le strategie di adattamento si mostrano tanto più efficienti quanto più specifica è la scala spaziale di applicazione. Inoltre, è fondamentale prendere in considerazione anche la scala temporale delle politiche di adattamento. Esse richiedono, secondo la natura dei diversi settori considerati, l'implementazione di misure sostenute a medio o lungo termine. In molti casi, il disaccoppiamento tra le tempistiche idonee per raggiungere risultati nell'implementazione delle iniziative di adattamento, e il breve termine che caratterizza le tempistiche in politica, può portare alla sottovalutazione delle necessità di adattamento. È quindi necessario indirizzare le strategie di adattamento come processi iterativi e continui su orizzonti temporali adeguati per il raggiungimento degli obiettivi di adattamento. Un altro punto di vitale importanza nel processo di formulazione delle opzioni di adattamento è rappresentato dal coinvolgimento delle parti interessate. Infatti, mentre nello sviluppo di qualsiasi quadro strategico i processi di pianificazione discendenti o centralizzati (approccio tipo *top-down*) possono essere imprescindibili, nella definizione di opzioni settoriali di adattamento a livello regionale sono anche necessari gli approcci decentralizzati e ascendenti (approccio di tipo *bottom-up*). A tal fine bisogna assicurare un processo attivo di partecipazione in cui tutti gli interessati o stakeholders vengono coinvolti nella pianificazione e gestione del diverso settore. Solo in questo modo si possono assicurare elevati livelli di accoglienza delle strategie di adattamento, oltre che il coinvolgimento e impegni dell'intera società. Le Linee Guida per il Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico (PACC) della Lombardia hanno l'obiettivo di fornire un quadro generale e d'indirizzo per l'attività di valutazione della vulnerabilità regionale agli impatti dei cambiamenti climatici e di presentare una metodologia con la quale valutare diverse strategie e misure settoriali e intersettoriali di adattamento nel sistema regionale lombardo, rappresentando la pietra miliare di un percorso finalizzato alla futura redazione di un vero e proprio PACC per la Lombardia. In questa fase, le Linee Guida si prefiggono lo scopo di generare un corpo di conoscenze frutto dello studio e sintesi delle molteplici esperienze in adattamento

nelle diverse realtà nazionali e internazionali, delle iniziative e progetti a scala regionali sul cambiamento climatico e del prezioso contributo dei rappresentanti delle diverse Direzioni Generali fornito durante i vari tavoli di lavoro avviati come prima tappa del processo partecipativo, indispensabile nella redazione del PACC.

## **2. Le dieci sfide principali del cambiamento climatico in Lombardia**

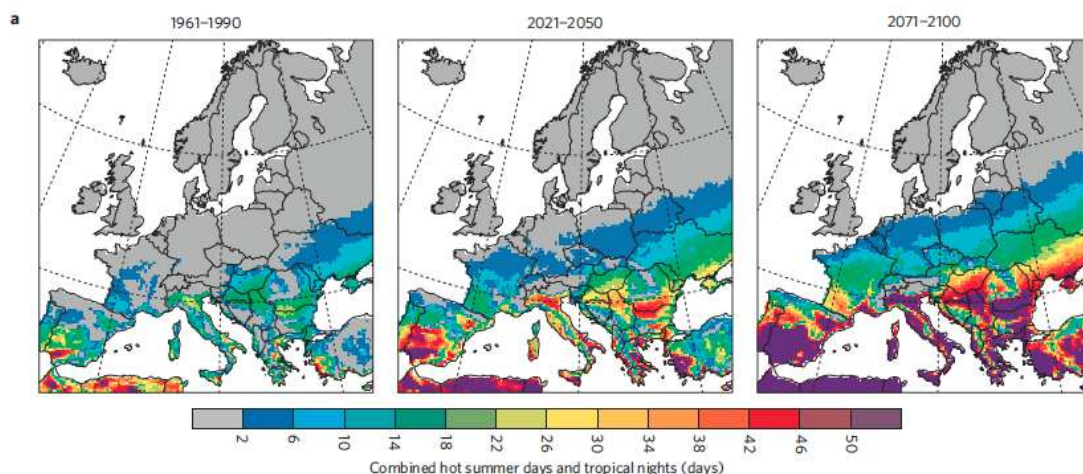
Nel prosieguo vengono descritte in modo sintetico quelle che sono state considerate le principali sfide a livello regionale nell'ambito dell'adattamento ai cambiamenti climatici. La selezione è stata operata sulla base di I) un'analisi dettagliata dei trend delle principali variabili climatiche influenzate dal riscaldamento globale a scala regionale e le loro previsioni future (capitolo 2), II) un'analisi intersettoriale in cui sono stati valutati in dettaglio gli impatti in corso e previsti per i principali settori lombardi (capitolo 3) e III) il contributo dei ventinove tecnici, ingegneri, funzionari e dirigenti della Regione Lombardia coinvolti nei diversi incontri e tavoli di lavoro avvitati lungo la stesura delle linee guida.

### **2.1 Ondate di calore**

Negli ultimi decenni l'Europa ha avuto un tasso di ondate di calore come mai in passato. Soprattutto nelle città si è assistito ad un aumento nella mortalità collegato alla crescita delle temperature. L'anno 2003 in particolare è stato caratterizzato dalle più intense e prolungate ondate di calore, oltre ad essere stato l'anno più caldo registrato negli ultimi 200 anni. Studi epidemiologici stimano che durante le ondate di calore ci sia un aumento del 13-90% della mortalità per cause cardiovascolari, del 6-52% della mortalità per cause cerebrovascolari, ed infine del 0-14% dei decessi per cause respiratorie in Europa. Queste cifre rappresentano le cosiddette morti in eccesso attribuibili alle ondate di calore, stimate per differenza fra il numero di decessi osservati e la mortalità "normale" (la media di lungo periodo, o una media mobile appropriata per la stagione).

Soprattutto coloro che vivono in città possono essere esposti più spesso a questa minaccia per la salute, come conseguenza dell'effetto 'isola di calore': nei grandi nuclei urbani le alte temperature si vedono spesso amplificate da fattori tali come la scarsa circolazione dell'aria, l'elevata densità di immobili e materiali assorbenti, la ridotta quantità di spazi verdi o il maggiore assorbimento della radiazione solare da parte delle superfici cementificate. Questi fattori locali contribuiscono a un maggiore riscaldamento diurno e un minore raffreddamento notturno in città rispetto alle zone periurbane, o di campagna.

Gli studi climatologici concordano sul fatto che nei prossimi decenni le ondate di calore potrebbero presentarsi con maggior frequenza, intensità e durata, in particolare nel bacino mediterraneo. Per il periodo 2021-2050 le proiezioni prevedono per il Nord d'Italia un aumento dei giorni "ad alto rischio per la salute" di circa 15-25 giorni per stagione estiva rispetto al periodo di riferimento, mentre per il periodo 2071-2100 l'incremento atteso sarà di circa 25-35 giorni (Figura 3).



**Figura 3. Rappresentazione dei giorni “ad alto rischio per la salute” (temperatura massima giornaliera  $> 35^{\circ}\text{C}$  e temperatura minima notturna  $> 20^{\circ}\text{C}$ ) per il periodo di riferimento 1961-1990, 2021-2050, e 2071-2100 rispettivamente. Scenario A1B. Fonte; Fisher et al., 2010.**

Molto probabilmente il settore socio-sanitario risentirà notevolmente dell'aumento della frequenza delle ondate di calore, anche a causa del progressivo invecchiamento della popolazione e quindi della maggiore consistenza numerica delle classi anziane, le più vulnerabili allo stress termico. Inoltre, l'aumento dei ricoveri ospedalieri comporterà ovviamente un aumento dei costi sanitari.

Per l'adattamento all'incremento dello stress da caldo nelle città, è imprescindibile che i diversi settori implicati collaborino in armonia nella definizione di una strategia congiunta di adattamento per ridurre la vulnerabilità della popolazione agli effetti del caldo. A tale riguardo, di seguito vengono elencati alcuni dei fattori più importanti nella stesura di mirate misure di adattamento allo stress termico:

- rafforzare programmazione dei servizi sanitari considerando le implicazioni della maggior frequenza e intensità delle ondate di calore estive (revisionare la programmazione dei servizi sanitari, risorse umane e bilanci in vista dell'incremento in frequenza e intensità delle ondate di calore);
- incorporare le considerazioni sulle previsioni climatiche e gli studi sull'effetto “isola di calore” nella Pianificazione Territoriale attuale e futura (ridurre il tasso di cementificazione e garantire un numero sufficiente di spazi verdi per ridurre l'effetto isola di calore);
- garantire l'approvvigionamento energetico per il condizionamento nei periodi di maggior domanda, in particolare in estate e durante le ondate di calore e blackout (specialmente alle strutture sanitarie, centri di ricovero e case di riposo);
- intensificare gli sforzi per ridurre le incertezze riguardo agli impatti del cambiamento climatico sulla salute umana.

## 2.2 Piene e alluvioni

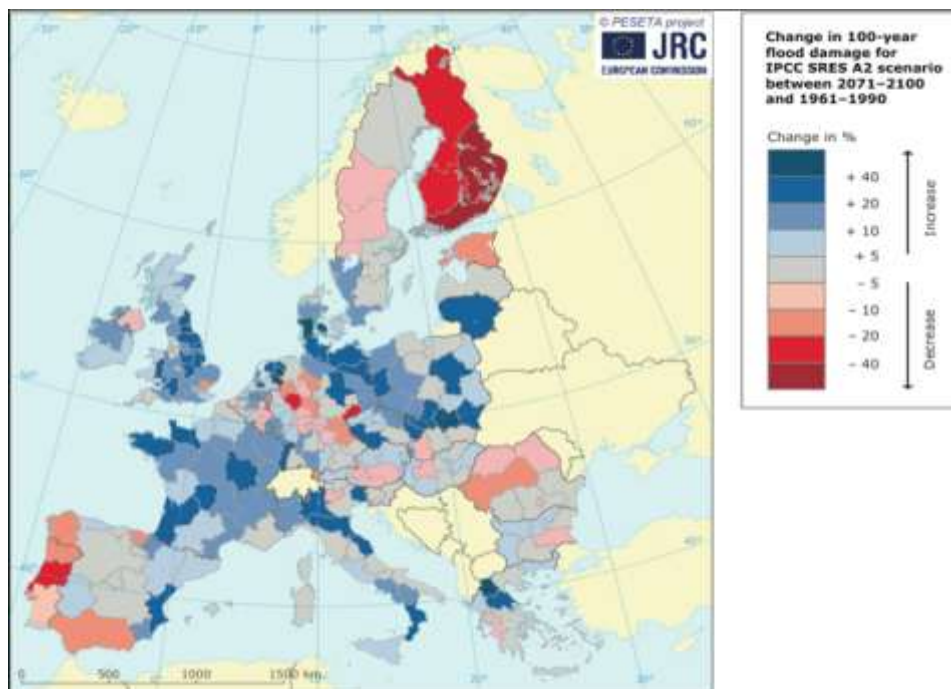
A seguito dei cambiamenti climatici, è molto probabile che i fenomeni di alluvioni e piene improvvise interessino con maggiore frequenza il territorio regionale. La variazione del regime delle precipitazioni, con un minor numero di giorni piovosi e un maggior numero di eventi di precipitazioni intense, la diminuzione delle precipitazioni nevose in inverno e il progressivo innalzamento del limite delle

nevicata oltre allo scioglimento accelerato dei ghiacciai per un continuo incremento delle temperature medie, potrebbero agire in sinergia aumentando la frequenza e intensità degli eventi idrogeologici pericolosi.

Per il Nord d'Italia le proiezioni dei principali modelli di circolazione confermano l'incremento nell'occorrenza sia di stagioni molto piovose (*flood prone*) che di stagioni molto secche (*drough prone*). Uno studio ad alta risoluzione realizzato a scala europea (PESETA, 2008) ha evidenziato, attraverso modelli di evoluzione del rischio idrogeologico, un forte incremento dell'occorrenza di fenomeni alluvionali nel fiume Po per il periodo 2071-2100 (localmente più di +40%), che si tradurranno in un incremento di circa 30-40% dei danni correlati ad alluvioni nella nostra regione (Figura 2). Gli studi prevedono che non solo aumenterà la probabilità di accadimento degli alluvioni, ma anche la loro magnitudine.

Nel caso particolare delle fasce fluviali del fiume Po, è previsto che alluvioni di una certa intensità, che attualmente hanno periodi di ritorno di 100 anni, potranno presentarsi con tempi di ritorno minori di 20 anni, a seconda degli scenari emissivi impiegati nei modelli previsionali.

È anche previsto che i periodi di più alto rischio di inondazione e piene improvvise abbiano una marcata stagionalità. Alcuni autori proiettano per i fiumi del Nord d'Italia un incremento del *runoff* invernale e all'inizio della primavera pari al 90%, e una diminuzione del 45% del *runoff* estivo nelle Alpi centrali che può portare, rispettivamente, a cicli di maggior rischio d'inondazione in inverno e inizio



primavera, e di siccità in estate e inizio autunno.

**Figura 2: Variazione prevista dell'incremento dei danni provocati per eventi alluvionali con 100 anni di periodo di ritorno per il periodo 2071-2100 rispetto al periodo di riferimento 1961-1990, considerando lo scenario SRES A2. Fonte: PESETA project 2008.**

L'adattamento al maggior rischio di alluvione e piene riguarda soprattutto i settori della difesa del suolo, lo sviluppo territoriale e la gestione delle acque. La definizione di strategie congiunte di adattamento che coinvolgano tutti i settori interessati è di



fondamentale importanza per la diminuzione della vulnerabilità e l'incremento della resilienza ai rischi idrogeologici.

Sono fattori decisivi per la stesura di mirati misure di adattamento:

- la revisione della cartografia di rischio considerando il cambiamento climatico;
- l'adeguamento delle attuali strategie e sistemi di protezione all'incremento del deflusso delle portate di piena secondo le previsioni climatiche future;
- il garantire lo spazio necessario per i corsi d'acqua, limitare l'estensione delle superfici impermeabili per garantire la capacità naturale di ritenzione idrica del suolo;
- l'adeguamento degli attuali strumenti di allertamento, pre-allertamento e gestione delle emergenze, di fronte all'aumento di frequenza di piene torrentizie e alluvioni.

### **2.3 Carenza idrica e siccità**

Le serie storiche delle precipitazioni per il Nord d'Italia hanno evidenziato negli ultimi anni la tendenza verso una progressiva diminuzione nel numero di giorni piovosi. La forte diminuzione dei giorni di pioggia, e il maggiore tasso dei processi di evaporazione, specialmente in estate, hanno portato al verificarsi di eventi siccitosi di particolare intensità. Anche le precipitazioni nevose e il volume dei ghiacciai alpini sono in forte calo, e le proiezioni future prospettano un peggioramento della situazione che porterà a ulteriori aggravamenti della scarsità idrica estiva, in coincidenza con il periodo di alta domanda idrica.

Secondo i principali modelli climatici, è molto probabile che nei prossimi anni aumentino sia la frequenza che l'intensità degli eventi siccitosi. Recenti studi prevedono, infatti, che gli eventi siccitosi nel Nord d'Italia aumenteranno la loro frequenza di circa il doppio nel 2050, il triplo nel 2070, mentre che ci si aspetta un incremento di circa il 25% della loro intensità per il 2070. Di conseguenza, è prevedibile che gli impatti sia diretti che indiretti sulle risorse idriche siano molteplici, tanto dal punto di vista dell'offerta (quantità e qualità) che in termini di domanda (fabbisogno idrico).

Già negli ultimi 25 anni, in Lombardia si sono registrati 6 periodi siccitosi contro i 2 registrati nel trentennio precedente. Questi fenomeni hanno storicamente scatenato episodi di tensione tra i principali settori fruitori, diretti o indiretti, della risorsa. Le crisi idriche, attraverso l'imposizione di nuove restrizioni, hanno colpito diversi settori socio-economici e utilizzatori di grande rilevanza, incluso il settore dell'agricoltura (sfasamento tra disponibilità e necessità irrigue), la produzione elettrica (diminuzione della disponibilità idrica per produzione di energia e raffreddamento delle centrali), lo sviluppo turistico (minor apporto nevoso per il turismo invernale, deterioramento dello stato dei corpi idrici superficiali per il turismo estivo), la gestione dei volumi di deflusso, il trattamento delle acque residuali (inadeguatezza degli impianti di trattamento), l'approvvigionamento di acqua potabile e di uso industriale, e le infrastrutture idrauliche (inadeguatezza delle opere d'invaso). A causa del gran numero di attori idro-esigenti e competenti nella gestione delle risorse idriche lombarde, l'implementazione di processi partecipativi e di coinvolgimento delle parti risulta critica per la definizione di una strategia congiunta di adattamento al cambiamento climatico.

Sono fattori decisivi per la stesura di mirati misure di adattamento:

- ridurre il fabbisogno idrico dei settori idro-esigenti (diminuzione della domanda);
- ottimizzare le riserve idriche disponibili (adeguamento dell'offerta);
- ottimizzare i sistemi e tecniche agricole (irrigazione efficiente, agricoltura conservativa per incrementare la capacità d'immagazzinamento di acqua e ottimizzazione dei sistemi di distribuzione);
- rinforzare gli attuali sistemi di monitoraggio della risorsa e dei consumi;
- la verifica del quadro giuridico nella gestione delle acque.

## 2.4 Innalzamento del limite delle nevicate

I risultati dei principali modelli climatici prevedono la risalita in altitudine del limite medio delle nevicate nelle aree alpine. In inverno è previsto un incremento delle precipitazioni piovose e una diminuzione di quelle nevose nelle località a basse e medie quote. Nelle aree di alta quota è prevista una diminuzione della permanenza delle nevi; a livello locale, tuttavia, l'entità della diminuzione dell'innevamento dipenderà anche da fattori climatici e orografici specifici della località, per ora rimangono difficili da quantificare.

L'innalzamento del limite delle nevicate e la diminuzione della durata annuale di permanenza delle nevi provocheranno in primo luogo il ricorso sempre più massiccio dei comprensori sciistici lombardi all'innevamento artificiale, per poter soddisfare i requisiti minimi per il funzionamento degli impianti. L'innevamento artificiale richiede ingenti quantità di acqua e di energia e comporta conseguenze negative sul piano ambientale ed economico. In alcune località, inoltre, l'aumento delle temperature potrà rendere inefficace anche l'innevamento artificiale, destinando al fatturato turistico lombardo a una inevitabile contrazione, inclusa la chiusura di alcuni comprensori sciistici (Tabella X).

**Tabella 1: Previsione della Contrazione del fatturato diretto turistico nelle aree alpine italiane per il 2030. Fonte: Bigano e Bosello., 2007**

	Contrazione % rispetto al 2030 (*)	Milioni di Euro (**)
Piemonte	-10,2	-33,12
Valle d'Aosta	-4,0	-14,30
Lombardia	-7,1	-29,11
Trentino Alto Adige	-14,1	-587,05
Veneto	-0,3	-2,46
Friuli - Venezia Giulia	-15,7	-28,91

In secondo luogo, l'innalzamento del limite delle nevicate potrà anche ripercuotersi nel ciclo idrologico. Da un lato l'aumento delle precipitazioni piovose a scapito di quelle nevose determinerà l'aumento della portata dei fiumi in inverno e conseguentemente del rischio di piene; dall'altro, durante il periodo estivo, molto probabilmente, le portate diminuiranno a causa del minore apporto del scioglimento delle nevi. Questa situazione, unita alla diminuzione delle precipitazioni estive e all'incremento dei periodi siccitosi, può aumentare i potenziali conflitti tra settori idro-esigenti. In particolare, il potenziale di produzione di energia idroelettrica può vedersi ridotto a causa di minore capacità di invaso, proprio in concomitanza dei periodi di maggiore domanda energetica per scopi di raffreddamento.

Di seguito vengo elencati alcuni fattori chiave da tenere presenti nella stesura di strategie di adattamento all'innalzamento del limite delle nevicate in Lombardia:

- ridurre le incertezze concernenti gli impatti dei cambiamenti climatici sul settore turistico lombardo, attraverso lo sviluppo di modelli climatici regionalizzati e attraverso valutazioni costo-beneficio degli interventi sui comprensori sciistici che considerino esplicitamente l'evoluzione del clima;
- rafforzare gli attuali sistemi di monitoraggio meteorologico, di evoluzione dell'attività turistica e dei rischi naturali, espandendo il monitoraggio dell'innevamento ad alta quota e dell'altezza del manto nevoso in tutte le stazioni sciistiche della Lombardia;
- integrare nei Piani di Sviluppo Turistico della Lombardia le strategie di adattamento e adeguamento del settore ai cambiamenti climatici in atto e futuri;
- diversificare l'offerta turistica alternativa agli sport invernali legati alla neve potenziando il turismo estivo;
- adattare la gestione dei bacini di accumulo alle nuove condizioni.

## **2.5 Diminuzione della capacità produttiva delle rese agricole**

L'agricoltura è uno dei comparti che secondo le previsioni future risentirà maggiormente degli effetti dei cambiamenti climatici. Nei prossimi decenni il cambiamento climatico avrà notevoli implicazioni sulla capacità produttiva delle colture europee sia per gli effetti diretti dell'incremento della concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera, sia attraverso la modifica delle condizioni climatico-ambientali. Bisogna considerare l'importanza di questo settore nel bacino del Po, dove si ottiene un terzo dell'agroalimentare nazionale. Per quanto riguarda la Lombardia, i principali impatti del cambio climatico sull'agro-ecosistema possono essere riassunti in una diminuzione della capacità produttività netta e un aumento delle perdite economiche associate, per I) un maggiore stress idrico delle colture collegato alla distribuzione eterogenea delle precipitazioni e all'incremento dell'intensità e frequenza dei fenomeni siccitosi in periodi critici per il successo delle colture ; II) un aumento dello stress termico delle colture per una maggiore frequenza e durata delle ondate di calore; III) perdite di terreni agricoli e colture dovuto all'incremento dei fenomeni franosi, piogge intense e alluvioni; IV) un aumento nella diffusione di organismi nocivi che possono trovare condizioni ambientali più idonee per la loro proliferazione; V) uno spostamento della geografia adatta per le diverse colture VI) un incremento dei danni collegati all'esposizione di ozono troposferico. Molti di questi impatti sono già stati osservati negli ultimi decenni in Lombardia, anche se la loro quantificazione in termini economici è assai complicata a causa della complessità dei processi in gioco.

Tra le principali linee d'azione e misure specifiche per ridurre le incertezze nella valutazione degli impatti, della vulnerabilità e delle possibili strategie di adattamento del settore agricolo regionale al mutamento del clima, si possono evidenziare i seguenti punti chiave:

- ridurre le incertezze sui rischi maggiori, possibili impatti e pressioni future sull'agro-ecosistema regionale: sviluppo di modelli agro-sistemici che integrino le proiezioni climatiche regionalizzate del cambiamento climatico;

- potenziare l'introduzione di nuove tecniche agricole per adattare il settore ai cambiamenti climatici e minimizzare i danni degli eventi estremi alle colture, in armonia con gli obiettivi di mitigazione e gestione delle acque;
- incentivare una gestione del suolo conservando le loro funzioni principali di fertilità naturale, capacità di agire come sink di carbonio, capacità di trattenimento dell'acqua e tutela della biodiversità;
- diversificare le colture lombarde conformandosi alle nuove condizioni climatiche, introducendo varietà più resistenti, adattando le varietà attuali alle nuove condizioni ed eventi estremi e modificando gli areali di distribuzione;
- definire misure di intervento per supportare le aziende agricole nel processo di adattamento ai cambiamenti climatici, offrendo servizi di consulenza tecnico-gestionale e adattamento dei meccanismi assicurativi.

## **2.6 Deglaciazione e scioglimento del permafrost**

Come conseguenza dell'incremento complessivo delle temperature medie e delle massime invernali, nei prossimi decenni è molto probabile che si acceleri il processo di scomparsa dei ghiacciai e di scioglimento dei suoli di alta quota finora permanentemente ghiacciati (permafrost alpino).

Le aree interessate, finora sostanzialmente stabili, molto probabilmente diventeranno via via più instabili e soggette a maggiore rischio di eventi tipo crollo, frane e smottamenti nei pendii più ripidi. In funzione dei volumi coinvolti e dell'energia del rilievo, questi crolli possono evolvere in valanghe miste o di ghiaccio e detriti, caratterizzate da un'alta velocità di propagazione e di una elevata capacità di espansione.

Questi fenomeni possono mettere in grave rischio luoghi di frequentazione turistica, centri abitati e altre infrastrutture (di trasporto, energetiche o sciistiche) specialmente nelle vallate alpine. L'accelerazione del ritiro dei ghiacciai Alpini (contrazione tanto areale come volumetrica), porta associata una rapida liberazione di masse di sedimenti normalmente intrappolati nei grandi volumi di ghiaccio. Il fenomeno tende a modificare l'assetto morfologico e le caratteristiche dinamiche dei ghiacciai, creando i presupposti per successive situazioni d'instabilità geologica potenzialmente pericolosa nelle zone interessate dal fenomeno, soprattutto nei versanti in forte pendenza.

Un'altra fonte di rischio proviene dai laghi glaciali e morene alpine non consolidate che si mobilitano verso valle dopo lo scioglimento delle pareti di ghiaccio che li contengono, rilasciando grandi quantità di acqua e detriti.

Nel caso delle valanghe, molto probabilmente esse diminuiranno in frequenza e intensità a basse e medie altitudini, in particolare le valanghe di neve fresca, e aumenteranno invece in frequenza le valanghe di tipo umido o di consistenza piuttosto liquida. L'adattamento ai più frequenti rischi glaciali legati ai cambiamenti climatici riguarda in primo luogo i settori dei pericoli naturali e difesa del suolo, dello sviluppo territoriale, del settore turistico e quello energetico. Innanzitutto è imprescindibile che i diversi settori interessati collaborino in armonia e trasparenza nella definizione di una strategia congiunta di adattamento per ridurre la vulnerabilità della popolazione e le infrastrutture agli effetti del riscaldamento globale. A tale riguardo, di seguito vengono elencati alcuni dei fattori più importanti da considerare nella stesura di mirate misure di adattamento al rischio glaciale:

- ridurre le incertezze sui rischi maggiori, sui possibili impatti e sulle pressioni future derivate dall'aumento del rischio glaciale;
- aggiornare in maniera continua la cartografia dei rischi in aree alpine secondo le nuove caratteristiche climatiche e integrarne i risultati nella cartografia di rischio integrato della Lombardia;
- integrare nelle Pianificazione Territoriale e Difesa del Suolo gli adeguamenti riguardanti l'adattamento ai rischi glaciali emergenti e all'intensificazione di quelli già esistenti;
- analizzare e aggiornare se necessario i sistemi di protezione esistenti in considerazione della mutevole situazione dei pericoli, privilegiando l'uso di sistemi di protezione naturali nelle opere di protezione supplementari se necessarie.

## **2.7 Peggioramento della qualità dell'aria**

La vocazione industriale e l'alta densità abitativa della Lombardia unita alle condizioni di particolare circolazione atmosferica, rendono il comparto atmosferico della nostra regione specialmente vulnerabile ai possibili effetti del cambiamento climatico sulla qualità dell'aria.

Le variabili climatiche possono influenzare la qualità dell'aria a livello locale e regionale attraverso la loro influenza nella velocità delle reazioni chimiche in atmosfera (trasformazione e produzione di inquinanti in atmosfera), l'altezza degli strati di rimescolamento degli inquinanti, le caratteristiche dei flussi d'aria che regolano il trasporto degli inquinanti e la rimozione e deposizione degli stessi. Il cambiamento climatico sta modificando le principali variabili climatiche che influenzano la formazione degli inquinanti atmosferici in aria (incremento delle temperature e aumento del tasso di irraggiamento solare), inducendo la maggiore formazione di inquinanti secondari in atmosfera, in particolare dell'ozono troposferico e del particolato fine o PM10. Inoltre, la recente evoluzione del clima lombardo in termini di diminuzione del numero di giorni piovosi, la tendenza a un aumento della frequenza di periodi di stabilità atmosferica e fenomeni di inversione termica oltre che la diminuzione dei venti zonali stanno creando condizioni sempre più sfavorevoli alla rimozione degli inquinanti atmosferici. Infine, si prevede che l'aumento nella frequenza degli incendi boschivi e di ondate di calore porteranno ulteriormente ad aggravare gli episodi di inquinamento dell'aria.

Sebbene le previsioni climatiche a livello regionale non sono ancora sufficientemente precise per giungere a conclusioni attendibili con certezza, diversi scenari concordano nel prevedere un peggioramento generale della qualità dell'aria non solo in Lombardia ma in tutta l'Europa Centrale.

In questo senso è imprescindibile che parallelamente ai notevoli sforzi e iniziative regionali in termini di controllo, monitoraggio e riduzione delle emissioni atmosferiche (cioè sforzi di mitigazione), siano anche intraprese mirate strategie di adattamento nel settore della qualità dell'aria.

A tale riguardo, di seguito vengono elencati alcuni dei fattori più importanti da considerare nella stesura di mirate misure di adattamento nella gestione della qualità dell'aria:

- intensificare le iniziative di ricerca per coprire le lacune conoscitive sulle implicazioni dei cambiamenti climatici nell'inquinamento atmosferico;

- approfondire i meccanismi d’influenza delle principali variabili meteo climatiche ed eventi climatici estremi sulle dinamiche e modalità di diffusione dei principali inquinanti atmosferici;
- adeguare gli attuali sistemi di sorveglianza e allarme al possibile incremento di situazioni d’inquinamento atmosferico grave dovuto ai cambiamenti climatici;
- promuovere il dialogo e la collaborazione intersettoriale per la scelta di strategie e misure di adattamento a lungo termine
- Individuare delle misure tecniche per la riduzione delle emissioni di particolato fine e i precursori dell’O<sub>3</sub>.

## **2.8 Peggioramento della qualità delle acque**

Sia in ambienti lotici (fiumi, ruscelli e corsi d’acqua) che in ambienti lentici (laghi, zone umide), i mutamenti climatici stanno causando un aumento della temperatura delle acque e un aumento delle concentrazioni totali delle sostanze inquinanti per la diminuzione degli afflussi, con gravi conseguenze a livello ecosistemico.

Nei prossimi decenni, inoltre, ci si aspetta una maggiore intensità dei fenomeni di evaporazione dell’umidità del suolo e dei tassi di digestione del carbonio trattenuto nella struttura edafica. La maggiore intensità delle precipitazioni provocheranno molto probabilmente un aumento dei processi erosivi e un conseguente incremento del trasporto di nutrienti e sedimenti ai corsi d’acqua. La maggiore concentrazione di nutrienti, il prolungamento dei periodi di magra e l’incremento complessivo della temperatura delle acque, possono risultare in una maggiore propensione all’instaurarsi di processi di eutrofizzazione. Questo processo diminuisce drasticamente l’ossigeno disciolto nell’acqua, ocasionando importanti danni a livello ecologico. L’aumento delle condizioni favorevoli per l’esplosione di fioriture di alghe potranno peggiorare ulteriormente la qualità delle acque per balneazione.

Il mutamento del regime delle precipitazioni può presumibilmente ridurre la ricarica delle falde acquifere in certe stagioni e compromettere quindi la disponibilità delle risorse sotterranee e delle sorgenti. Un peggioramento del rapporto di diluizione tra acque sotterranee e inquinanti per una riduzione dei volumi di ricarica può avere delle conseguenze negative per l’approvvigionamento idrico a scopi di consumo umano.

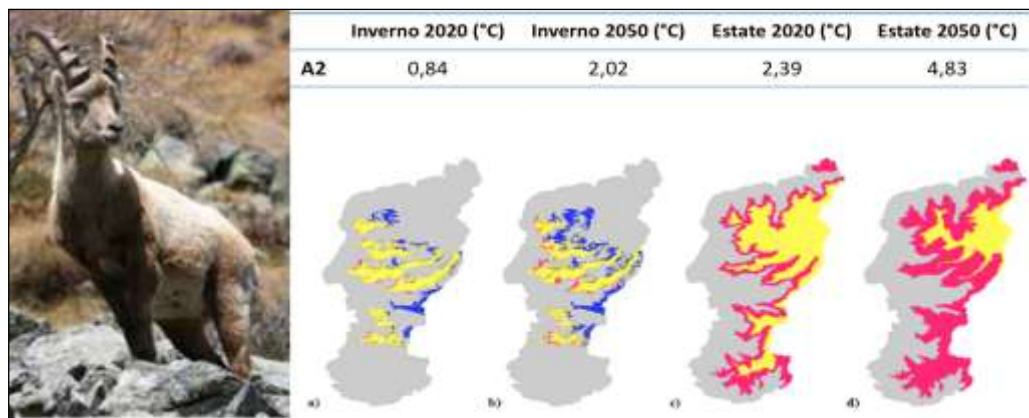
Come primo approccio per la stesura di future strategie di adattamento, oltre che per l’individuazione delle priorità d’intervento nella gestione della qualità delle acque ai mutamenti climatici, è necessario considerare i fattori chiave di seguito elencati:

- integrare le considerazioni concernenti il cambiamento climatico nei Piani Regionali di Tutela delle Acque;
- intensificare gli sforzi per ridurre le lacune conoscitive sulle incertezze degli impatti del cambiamento climatico nel ciclo idrologico e la qualità delle acque lombarde;
- assicurare la progressiva conformità alla normativa in materia del Deflusso Minimo Vitale e gli standard di qualità delle acque superficiali e sotterranee in conformità alla Direttiva Quadro delle Acque, considerando i mutamenti climatici in atto e futuri e verificando le basi legali riguardanti l’immissione dell’acqua di raffreddamento delle fabbriche e impianti termoelettrici;
- potenziare le misure di conservazione e ripristino dell’integrità ecologica delle fasce laterali dei fiumi in difesa del loro ruolo nella modulazione e regolazione dei processi e funzioni biogeochimiche (ciclo dei nutrienti e inquinanti);

- estendere gli attuali strumenti di monitoraggio e controllo della qualità delle risorse idriche per ampliare la caratterizzazione dettagliata delle acque del territorio regionale e intensificare la sorveglianza.

## 2.9 Alterazione della composizione degli habitat e della distribuzione degli organismi

Numerosi studi concordano nel ritenere che entro la fine di questo secolo la causa più comune di perdita di biodiversità ed estinzione di specie a livello mondiale sarà il mutamento delle condizioni climatiche (IPCC, 2007). Per quanto riguarda il Nord d'Italia, l'incremento complessivo delle temperature massime, minime e medie, la variazione nel regime delle precipitazioni, e l'incremento degli eventi estremi stanno inducendo modifiche nella fisiologia e fenologia di piante e animali, variazioni nella lunghezza della loro stagione di crescita oltre che cambiamenti nella distribuzione e dimensione delle popolazioni. Le condizioni climatiche definiscono in larga misura se una specie può vivere in una specifica zona, determinando quindi la vocazionalità del territorio alla persistenza delle specie. Studi di modellistica che tengono conto delle variazioni climatiche future suggeriscono che, nell'arco alpino Lombardo, anche lievi incrementi delle temperature medie potranno danneggiare, anche in modo irreversibile, la biodiversità e gli ecosistemi, soprattutto in zone particolarmente ricche di habitat singolari e di specie endemiche, rare e vulnerabili (Figura 4). Inoltre, a livello locale ci si attende un importante calo delle varietà delle specie vegetali.



**Figura 4:** Confronto tra le mappe di vocazionalità faunistica invernale (a, b) ed estiva (c, d) dello stambecco nel Parco dell'Adamello: sono colorate in giallo le aree che restano adatte anche in futuro, in rosa le aree perse e in blu quelle guadagnate; a) scenario A2-2020, b) scenario A2-2050, c) scenario A2-2020, d) scenario A2-2050. Fonte: Progetto Kyoto Lombardia, 2008.

Purtroppo, nell'arco alpino lombardo diverse specie, la cui sopravvivenza è legata a determinate condizioni climatiche, sono già andate incontro a estinzioni localizzate proprio in virtù del restringimento del loro areale di distribuzione. D'altra parte, le mutate condizioni climatiche favoriscono la migrazione di nuove specie a volte di carattere invasivo, o la presenza più frequente di alcune specie locali che si stabiliscono più facilmente nel nuovo territorio dovuto alla rarefazione o estinzione delle specie native, un fenomeno che ha già estesamente colpito gli ecosistemi acquatici regionali. Complessivamente, gli effetti diretti e indiretti dei cambiamenti



climatici stanno alterando le funzioni naturali degli ecosistemi e riducendo la loro capacità di fornire beni e servizi, indispensabili alla società.

Per permettere alle specie animali e vegetali di adattarsi alle nuove condizioni climatiche, è imprescindibile la stesura di mirate strategie di adattamento. Come primo approccio nella individuazione di priorità d'intervento nell'ambito dell'adattamento della gestione della biodiversità e le aree protette, procede considerare i fattori chiave di seguito elencati:

- intensificare la ricerca e gli sforzi per ridurre le incertezze sugli impatti del cambiamento climatico sugli ecosistemi e la biodiversità identificando le lacune conoscitive;
- integrare nei piani, programmi e altri strumenti di pianificazione, gestione e protezione della biodiversità disponibili in Lombardia le considerazioni sull'adattamento ai cambiamenti climatici;
- promuovere lo scambio d'informazione e la collaborazione tra organismi competenti nel settore della biodiversità, individuando e coinvolgendo gli interlocutori regionali della Pianificazione Urbanistica e del Territorio, del Settore Veterinario e Agricolo
- limitare la frammentazione degli habitat e assicurare la connettività progressiva delle aree protette regionali;
- ridimensionare se necessario le politiche forestali e di prevenzione e lotta contro incendi boschivi in funzione dei rischi indotti dal cambiamento climatico.

## **2.10 Diffusione di malattie da vettori, organismi nocivi e *alien species***

È opinione condivisa che i cambiamenti climatici favoriscono l'insediamento e la diffusione di specie esotiche o alloctone. Le mutate condizioni climatiche possono facilitare la migrazione di queste specie che, in assenza o scarsità delle specie originarie per lo spostamento del loro areale di distribuzione o frammentazione del loro habitat, trovano le condizioni climatiche e di competizione idonee per espandersi. Il comportamento invasivo delle specie alloctone si ripercuote inoltre sulla biodiversità. Gli habitat regionali come le zone umide o gli ambienti acquatici sono già stati compromessi da alcune specie invasive, come ad esempio la nutria, il granchio della Louisiana o la tartaruga della Florida.

La maggior parte di queste specie rappresentano una minaccia per la sopravvivenza di specie di animali e piante locali e alcune di esse possono costituire un pericolo per la salute delle persone e degli animali, oltre che occasionare ingenti danni economici alla silvicoltura, agricoltura e zootecnia.

Inoltre, alcuni organismi la cui diffusione veniva finora controllata da certe condizioni climatiche (ad esempio dalle temperature minime, dall'umidità del suolo o dal grado di insolazione) sono adesso in grado di proliferare e ampliare il loro areale di distribuzione grazie alle nuove condizioni. Gli insetti in particolare modo sono in grado di rispondere velocemente all'aumento della temperatura grazie ai rapidi cicli di sviluppo, all'alto potenziale riproduttivo e all'elevata capacità di adattamento fisiologico ai cambiamenti ambientali. I casi di espansione di questo tipo di organismi sono ormai una realtà in Lombardia: la zanzara tigre si è già insediata come nuovo e potenziale vettore di malattie per l'uomo. Anche il vettore della Leishmaniosi canina, la zanzara *pappatacio* ha sperimentato nell'ultimo decennio una espansione dei



confini dell'areale di distribuzione in tutto il Nord d'Italia. Un altro esempio riguarda la diffusione della processionaria del pino. Questa specie di tarma, organismo infestante dei pini, ha espanso negli ultimi anni il proprio areale di distribuzione in conseguenza dell'aumento delle temperature minime e l'incremento delle ore di radiazione solare.

Per quanto riguarda le priorità in materia di adattamento nell'ambito della gestione delle specie esotiche e la diffusione di organismi nocivi e di nuove malattie, si presentano alcune priorità che riguardano, innanzitutto, il rafforzamento degli attuali strumenti di monitoraggio e la maggiore collaborazione tra i diversi settori interessati nella Regione. In particolare:

- ridurre le lacune conoscitive e le incertezze in relazione alla comparsa, all'insediamento, alla diffusione e alla lotta contro gli organismi nocivi, le *alien species* e i vettori di malattie;
- concentrare le competenze, coordinare le attività di ricerca e potenziare lo scambio d'informazioni tra ricerca, amministrazione e pratica;
- ottimizzare la diagnosi precoce: potenziare gli attuali sistemi di monitoraggio coordinando i diversi settori, collegandoli tra di loro e adattandoli in concordanza con gli impatti attesi dai cambiamenti climatici
- potenziare la collaborazione e lo scambio di esperienze oltre i confini regionali (interregionali, nazionale e coi paesi limitrofi)

### **3. I dieci requisiti indispensabili per una strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici**

Con lo scopo di agevolare l'autorità regionale nel processo di formulazione della futura Strategia Regionale di Adattamento (SRA) ai cambiamenti climatici, nei paragrafi successivi sono stati individuati i 10 fattori chiave per assicurare il corretto svolgimento del processo. La selezione è stata fatta attraverso un'analisi I) delle considerazioni e indirizzi sull'adattamento inclusi nei diversi testi e pubblicazioni degli organismi, istituzioni e agenzie di riconosciuta competenza nella materia (IPCC, UNFCCC, e Commissione Europea), II) delle caratteristiche comuni dei Piani di Adattamento ai Cambiamenti Climatici dei Paesi Membri pubblicati fino ad ora, e III) dell'identificazione a livello regionale dei principali *gap* e vincoli in materia di adattamento.

#### **3.1 La partecipazione**

Lo sviluppo di una strategia di adattamento deve essere realizzato attraverso un approccio partecipativo. Poiché le decisioni sull'adattamento riguardano allo stesso tempo vari settori della società e collettivi di persone, l'obiettivo ultimo di questo approccio è quello di coinvolgere, in tutte le fasi d'implementazione della strategia, tanto i decisori politici come tutti gli altri attori implicati o *stakeholders*.

Per quanto riguarda i decisori politici, la partecipazione dei rappresentanti dei vari settori d'interesse è un pilastro fondamentale. Attraverso questo processo si facilita la valorizzazione e si ottimizza la diffusione delle informazioni scientifiche più rilevanti sul cambiamento climatico. Solo disponendo delle migliori e più raffinate informazioni sulle implicazioni presenti e future del cambiamento climatico si

possono fare delle scelte adeguate in materia di adattamento. Inoltre, il processo partecipativo facilita l'integrazione delle tematiche sull'adattamento nelle varie politiche settoriali.

Per quello che riguarda i gruppi d'interesse o *stakeholders*, il loro coinvolgimento è chiave per assicurare il successo della strategia di adattamento. Attraverso la loro partecipazione non solo si raggiunge una maggiore comprensione e probabilità di accettazione della strategia di adattamento, ma in molti casi permette anche di raffinare le conoscenze sugli impatti, vulnerabilità e implicazioni del cambiamento climatico sul territorio a un livello locale.

A questo riguardo l'identificazione dei soggetti interessati oltre che dei potenziali strumenti o mezzi partecipativi, dovrebbe essere condotta nelle fasi iniziali di qualsiasi strategia di adattamento, durante la fase di identificazione delle vulnerabilità e valutazione degli impatti nei diversi settori.

La partecipazione si presenta quindi come una componente trasversale che deve essere presente in tutte le fasi del processo di stesura di una strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici.

Per garantire il processo partecipativo devono essere previste e valutate le più opportune modalità di partecipazione come, ad esempio, i tavoli di lavoro, seminari, workshop o presentazioni. A questo proposito, anche nella stesura delle presenti linee guida per il futuro sviluppo del PACC della Lombardia si è stimato estremamente tempestivo l'inizio del processo partecipativo.

### **3.2 La Gestione operativa e organizzazione amministrativa del piano**

Nel quadro di un futuro PACC della Lombardia dovrà essere definita un'unità responsabile del coordinamento, gestione e monitoraggio del processo d'implementazione del Piano Regionale di Adattamento. Dovrà inoltre essere disegnato uno schema istituzionale nel quale venga definita la struttura di coordinamento del futuro PACC. Una parte imprescindibile della gestione amministrativa di future strategie di adattamento implica l'assicurare la disposizione di dati e informazioni di rilevanza come base per la diagnosi precoce. In questo senso, è imprescindibile assicurare la condivisione trasparente e fluida dei dati di monitoraggio e di analisi degli andamenti storici delle variabili meteo-climatiche, oltre che delle proiezioni sia delle variabili fisico-climatiche e ambientali, sia delle variabili socio-economiche. Solo attraverso la condivisione dei dati a tutti i livelli e in modo omogeneizzato si può velocizzare il processo di ricerche sulla risposta dei diversi sistemi al cambiamento climatico. Come punto di partenza per l'adattamento ci sono, infatti, delle informazioni provenienti dai trend storici delle variabili meteorologiche e le proiezioni degli scenari climatici futuri. Queste informazioni dovrebbero essere I) aggiornate periodicamente in modo ad assicurare l'integrazione delle nuove evidenze nel campo scientifico, II) omogeneizzate per razionalizzare la loro condivisione e facilitare l'impiego delle stesse, oltre che III) ridimensionate per adeguare le scale spaziale e temporale a un livello di dettaglio sufficiente per poter essere di utilità nell'implementazione di strategie di adeguato adattamento. Dal punto di vista temporale, i cambiamenti climatici sono un fenomeno piuttosto lento e progressivo. Alcuni di questi cambiamenti diventano evidenti solo dopo un periodo prolungato, con il rischio che si sottovalutino o passino inosservati o riconosciuti troppo tardi mutamenti climatici assai pericolosi. In questo senso, anche le misure di adattamento possono essere introdotte troppo tardi o essere predisposte e valutate in maniera errata, provocando danni evitabili e costi inutili. Per migliorare la diagnosi

precoce dei cambiamenti climatici converrebbe potenziare e adattare alle sfide emergenti i sistemi di monitoraggio esistenti nella regione. In queste considerazioni rientrano praticamente tutti i settori, ed è giustamente da ciò che deriva la necessità di trovare un quadro comune che faciliti la condivisione dei dati, in modo agile e trasparente tra i diversi gruppi di interesse. In particolare, ulteriori sforzi e rinforzamenti devono essere intrapresi nei sistemi di monitoraggio per la gestione delle acque, nella previsione e mitigazione dei pericoli naturali (migliorando e intensificando la sorveglianza del permafrost e dei ghiacciai e nel monitoraggio dell'evoluzione delle precipitazioni nevose soprattutto ad alta quota). Il monitoraggio e la diagnosi precoce sono indispensabili per l'introduzione tempestiva di misure. A questo punto è opportuno sottolineare le molteplici possibilità di collaborazione intersettoriale che offre e richiede assolutamente il campo della condivisione dei dati. Ad esempio nel controllo di agenti patogeni, vettori e specie esotiche invasive, oppure per quanto riguarda i modelli regionali per la gestione delle acque, dei rischi naturali o del turismo invernale la collaborazione nella condivisione dei dati può essere un fattore chiave nella stesura di misure di adattamento inter e intra settoriali.

### **3.3 Coprire le lacune conoscitive**

Una solida strategia di adattamento deve essere basata su solide basi scientifiche e sulle migliori informazioni disponibili. Le proiezioni climatiche sono uno strumento chiave nel processo di stesura di strategie di adattamento, giacché rappresentano, assieme allo studio dei trend storici delle variabili climatiche, le basi per valutare le implicazioni future dei cambiamenti climatici. A questo riguardo è di vitale importanza coprire le lacune conoscitive sull'evoluzione del clima e le proiezioni climatiche a una scala di risoluzione spazio-temporale ragionevole: quanto più dettagliate e specifiche siano le proiezioni climatiche di un certo territorio, minori saranno le incertezze sui cambiamenti futuri e quindi maggiore l'accuratezza della valutazione degli impatti previsti. Nel caso concreto della Lombardia, caratterizzata da un territorio molto eterogeneo a livello geografico e climatico, diventa critica per la corretta caratterizzazione della regione in termini di vulnerabilità ai cambiamenti climatici, incrementare gli sforzi nello studio dell'evoluzione del clima a una scala ragionevole, attraverso il raffinamento delle proiezioni climatiche. Questo processo si ottiene attraverso il "raffinamento" dei principali modelli climatici, il cosiddetto processo di *dowscaling* statistico. Per colmare questa e altre lacune conoscitive sarà necessario coordinare in modo mirato le future attività di ricerca. Per ciò occorre prendere in considerazione gli approcci che hanno già avuto successo in altre realtà paragonabili a quella lombarda. In questo senso, devono essere identificati quelle iniziative e misure di adattamento nei singoli settori ed essere implementate in modo coordinato tra di loro. L'adattamento ai cambiamenti climatici deve essere inteso come un processo continuo che si estende su una scala temporale più lunga di quella che caratterizza i processi politici.

### **3.4 Definizione delle vulnerabilità del territorio**

La valutazione delle vulnerabilità in termini di adattamento è una misura del grado in cui una data comunità, settore specifico, attività socio-economica o determinata risorsa saranno influenzati dall'impatto negativo del cambiamento climatico, oltre che la valutazione della capacità di adattamento dei sistemi impattati. Questo processo comprende 1) l'identificazione degli impatti del cambiamento climatico più

significativi a livello regionale, II) la valutazione della vulnerabilità dei sistemi chiave attraverso un'analisi fisica e sociologica del territorio e III) la definizione dei principali rischi e opportunità come base per la definizione di priorità d'intervento. Il processo previo dovrebbe includere una valutazione preliminare volta a definire il tempo a disposizione per la stesura di questa tappa, stabilire la scala di analisi, le aree di pianificazione prioritarie, il budget a disposizione e la scelta di scenari di evoluzione climatica idonei da utilizzare nelle valutazioni. A livello della Lombardia sono molte le incertezze sulle conseguenze dei cambiamenti climatici. La complessità delle relazioni causa effetto tra i cambiamenti climatici e i principali eventi portatori di rischio, oltre alle incertezze legate all'evoluzione del clima futuro o la difficoltà nella valutazione quantitativa degli impatti previsti rendono ancora più complicata la definizione delle vulnerabilità in modo preciso.

Soltanto incrementando le conoscenze, riducendo le incertezze e aumentando le esperienze sarà possibile migliorare continuamente questo processo e aggiornarlo secondo i cambiamenti emergenti. A questo riguardo, nella sezione di adattamento nei singoli settori vengono trattate le principali proposte di misure di adattamento volte a colmare le principali incertezze e lacune conoscitive specifiche per ogni settore.

### **3.5 Individuazione delle priorità**

Il processo di individuazione delle priorità ha come scopo quello di valutare le principali sfide e dare priorità alle migliori opzioni di adattamento in modo consensuale. In uno step successivo, le misure da adottare vengono organizzate in una agenda di interventi considerati come prioritari. Trattasi di un processo di valutazione delle possibilità d'intervento in base alle informazioni sulla vulnerabilità e impatti previsti, e ai possibili costi e benefici delle diverse soluzioni di adattamento. I benefici diretti e indiretti delle possibili azioni, oltre che i loro costi, possono variare notevolmente secondo i punti di vista e i portatori di interesse considerati. Alcune di queste misure richiedono addirittura cambiamenti nel comportamento degli individui interessati dalle misure. Perciò, la scelta delle misure prioritarie dovrebbe essere considerata, valutata e discussa con tutte le parti interessate prima di adottare una decisione. A tale riguardo risulta imprescindibile la definizione di un linguaggio comune che permetta la completa comprensione dei criteri di selezione.

Come strumento di supporto alle decisioni si possono implementare diversi metodologie. Tra quelle più impiegate nell'ambito scientifico si ricordano l'analisi multi-criterio, l'analisi multi-obiettivo e la consultazione con pannelli di esperti. In materia di adattamento, qualsiasi metodologia di supporto decisionale dovrebbe integrare una valutazione d'impatto e di fattibilità delle diverse opzioni. Un modo efficace e veloce per iniziare il processo consiste nella creazione di possibili misure sulla base di precedenti strategie di adattamento adottate in altre realtà paragonabili alla Lombardia.

Di seguito vengono elencati i criteri imprescindibili per implementare il processo decisionale nella scelta di opzioni di adattamento prioritarie:

I) la valutazione degli impatti della misura a livello sociale (ed: conseguenze sui livelli di coesione ed equità sociale), economico (idealmente una completa analisi costi-benefici delle misure in termini economici) e ambientale (ed: attraverso la valutazione d'impatto ambientale, in termini di conseguenze sul miglioramento/peggioramento della qualità dell'acqua, del suolo e della biodiversità oltre che i contributi positivi o negativi nelle emissioni di gas climalteranti). A tale

riguardo, si darà priorità a quelle misure che siano più efficaci in termini di maggior numero di obiettivi di adattamento raggiunti e in termini di costi.

II) la valutazione dell'urgenza del pericolo o potenziale rischio che la misura mira ad attenuare. Le misure di adattamento volte ad affrontare rischi imminenti devono essere intraprese nel breve termine, presentandosi come prioritarie. Altri rischi richiederanno invece una maggiore pianificazione e interventi a medio e lungo termine. E' quindi importante valutare i tempi di attuazione delle varie opzioni per aiutare i decisori nella definizione del calendario di interventi.

III) la fattibilità delle misure sottomesse a valutazione, in termini di facilità e velocità d'implementazione.

IV) la potenziale interazione delle misure di adattamento con altre iniziative già intraprese a livello regionale. Molte iniziative già in corso a livello regionali possono aiutare a ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici. In questo senso, dovrebbero essere prioritarie le misure di adattamento che abbiano una sinergia positiva con essi.

V) le implicazioni transfrontaliere. Alcune misure possono avere delle conseguenze negative al di là dei confini regionali. Queste misure devono essere evitate, in particolare laddove ci siano già presenti potenziali impatti nelle risorse naturali o economiche di regioni o paesi vicini.

VI) le possibilità di finanziamento. È necessario esplorare le possibilità di finanziamento di ogni misura in termini di integrazione delle spese di implementazione nei flussi di finanziamento esistenti nella regione, di cofinanziamento da parte del governo centrale o dei fondi europei oltre che la possibilità di investimenti privati per coprire costi di realizzazione.

### **3.6 Finanziamento**

A livello regionale l'implementazione di future misure di adattamento dovrà avvenire preferibilmente nel quadro delle politiche settoriali esistenti e, nella misura del possibile, stilando un elenco delle priorità all'interno dei budget disponibili per i singoli compiti, in modo da ridurre al massimo i costi dell'adattamento. Nel caso che le misure presuppongano un impegno maggiore da parte della diverse DG, si dovrà valutare il fabbisogno supplementare di risorse finanziarie e di personale dei servizi competenti per l'attuazione delle misure e si dovranno formulare proposte di finanziamento supplementari.

I costi dell'adattamento possono rappresentare un costo complessivo molto significativo per le diverse regioni a seconda delle necessità di nuove infrastrutture di protezione, il tipo di adeguamento necessario per rendere resilienti ai cambiamenti climatici le infrastrutture già esistenti, o il diverso grado in cui le regioni possono essere colpite dal fenomeno. Inoltre bisogna considerare il fatto che diverse regioni possono avere una diversa capacità di fronteggiare economicamente le azioni di adattamento necessarie. Molte delle azioni di adattamento per ridurre la vulnerabilità di un determinato territorio richiedono un ambito di applicazione transfrontaliero, o che si estende al di là dei limiti amministrativi di una stessa regione, rendendo l'adattamento una responsabilità condivisa. In questi casi, il finanziamento delle strategie di adattamento può essere rivolto in parte ai meccanismi previsti dalla Unione Europea per ridurre le disuguaglianze tra le regioni della unione, come specificato nel libro bianco sull'adattamento ai cambiamenti climatici.

A tale riguardo, in questo primo approccio si è proceduto a effettuare un elenco di diversi fondi, progetti e strumenti europei a disposizione degli stati membri, e che

potrebbero supportare la future strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici.

- Il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) è volto alla promozione di investimenti pubblici e privati per ridurre le disparità tra le regioni della Unione Europea. Questi fondi danno sostegno a programmi di sviluppo regionale, di sviluppo economico, di incremento della competitività e di cooperazione territoriale negli Stati Membri. Il sostegno economico all'adattamento e la mitigazione ai cambiamenti climatici (inclusendo i piani e gli interventi di prevenzione e gestione dei rischi naturali), rientrano nell'ambito delle priorità di investimento di questi fondi.

- I Fondi di Coesione, che contribuiscono a finanziare interventi nei settori dell'ambiente e delle reti transeuropee di trasporto. Uno degli obiettivi principali dei fondi di coesione è quello di affrontare le disparità regionali in termini di sviluppo regionale attraverso azioni di sostegno, compreso lo sviluppo di infrastrutture di trasporto. Tali disparità regionali esistono anche in relazione agli effetti dei cambiamenti climatici e alla capacità di adattamento.

- I Fondi di Sviluppo Rurale hanno come scopo quello di migliorare I) la competitività del settore agricolo e forestale, II) l'ambiente e il paesaggio, e III) la qualità della vita e la gestione delle attività economiche nelle aree rurali. Il Fondo agisce come complemento alle azioni intraprese nella materia a livello nazionali, regionale e locale, ed è co-finanziato da parte degli Stati membri e dal settore privato: gli Stati Membri possono scegliere tra una serie di più di 30 misure che poi vengono co-finanziati dai fondi. La scelta consapevole tra le misure proposte può ben contribuire all'adattamento regionale ai cambiamenti climatici.

- I progetti LIFE+ sono uno degli strumenti finanziari di sostegno ai progetti ambientali e di conservazione della natura in tutta l'Unione Europea. Il cambiamento climatico è uno degli obiettivi principali per il co-finanziamento a titolo del programma LIFE +, che durerà fino al 2013. All'interno della sezione "Politica e governance ambientale", il programma finanzia progetti che affrontano il tema dell'adattamento della biodiversità ai cambiamenti climatici.

- I fondi INTERREG mettono a disposizione degli stati membri finanziamenti volti a migliorare la cooperazione interregionale tra le diverse organizzazioni. Lo scopo ultimo di questi finanziamenti è quello di promuovere uno sviluppo economico e sociale armonico tra gli stati membri, attraverso la condivisione di conoscenze ed esperienze, processo imprescindibile per la stesura di adeguate politiche di adattamento ai cambiamenti climatici.

- Nel contesto dei Finanziamenti alla Ricerca della Commissione Europea ed specificamente nel Settimo Programma Quadro per la Ricerca (7 ° PQ) sono già stati avviati importanti progetti di ricerca multisettoriali volti a migliorare la base di conoscenze sul cambiamento climatico e le loro conseguenze a livello europeo. Il potenziale contributo di questi fondi in materia di adattamento è quello di aprire le porte dei diversi istituti di ricerca regionali e istituzioni governative al di fuori dello spazio europeo, permettendo un maggiore scambio di basi conoscitive. Le ulteriori reti e flussi informativi creati nell'ambito di questi programmi quadro, potrebbero essere sfruttati al fine di migliorare e razionalizzare le basi conoscitive sulle implicazioni del cambiamento climatico e le possibili misure di adattamento.

### **3.7 Piani di azione settoriali e intersettoriali: *governance* multilivello**

Anche se il cambiamento climatico è tuttora considerato come un problema multidimensionale e di scala mondiale, i suoi effetti si fanno e si faranno sentire a

livello locale e in tutte le sfere, tanto sociali, economiche come politiche. Trovare le politiche di adattamento giuste e coerenti a livello socioeconomico richiede alti livelli di consenso e accordo tra i diversi livelli di *governance* che possono interessare una stessa regione. In questo senso, nella progettazione e realizzazione della futura strategia regionale di adattamento della Lombardia presumibilmente emergeranno una serie di sfide da affrontare. In ordine discendente, la prima sfida riguarderà il coordinamento verticale del futuro piano; come previsto dal libro bianco, le strategie regionali di adattamento devono essere complementari con quelle nazionali e mai in disaccordo. La stessa riflessione deve essere fatta per i casi in cui le sfide regionali vadano oltre ai limiti amministrativi della stessa regione, richiedendo ulteriori sforzi di *governance* a livello interregionale (e.g. gestione delle risorse idriche nel bacino del Po) e sovranazionale (e.g. regione alpina Svizzera). La seconda sfida riguarda invece il coordinamento orizzontale tra gli interessi settoriali della stessa regione. Secondo la natura e le caratteristiche intrinseche delle varie sfide climatiche emergenti, i settori coinvolti possono essere molteplici, richiedendo tanto la stesura di piani di azione settoriali come intersettoriali. In questo senso, il coordinamento efficace tra le iniziative settoriali e intersettoriali (allo stesso livello di governo) è essenziale per il successo della strategia regionale di adattamento. A tale riguardo, ulteriori sforzi nella diffusione efficace d'informazioni tra i diversi settori (e.g. sulle diverse iniziative settoriali in corso) possono prevenire i conflitti e l'inefficacia delle iniziative di adattamento.

### **3.8 Integrazione nelle politiche settoriali.**

L'adattamento ai rischi derivanti del cambiamento climatico dovrebbe essere idealmente parte di tutte le politiche settoriali della regione. Secondo le dichiarazioni della Commissione Europea pubblicate nel Libro Bianco sull'adattamento, le politiche sull'adattamento devono essere integrate nei piani e programmi già esistenti tanto a livello nazionale come regionale. Le strategie di adattamento devono essere concepite come parte integrante delle strategie settoriali e intersettoriali in corso. A tale riguardo bisogna considerare la necessità di strumenti e metodologie che permettano di sostenere il processo d'integrazione delle SRA nelle politiche in atto.

In particolare, è importante includere l'adattamento ai cambiamenti climatici nell'ambito degli obiettivi e programmi di sviluppo sostenibile che saranno tali solo se prevedono misure e azioni volte a migliorare la loro resistenza ai cambiamenti climatici.

### **3.9 Monitoraggio e valutazione periodica**

L'elevato grado d'incertezza riguardo all'evoluzione del clima secondo i diversi scenari di emissione di gas climalteranti, oltre che alle incertezze sulla futura risposta sociale e politica ai cambiamenti climatici, rende necessaria la concezione dei PACC come documenti strategici vivi. In questo senso, la futura strategia di adattamento della Lombardia dovrà prevedere meccanismi di revisioni periodica della strategia e di aggiornamento successivo della stessa. Attraverso l'integrazione delle nuove realtà ed evidenze scientifiche nell'ambito sia della valutazione degli impatti previsti che nella stesura delle misure di adattamento propriamente dette, si dovrà aggiornare periodicamente la strategia. Solo attraverso questo processo si possono contrastare i progressi rispetto agli obiettivi prefissati. A questo riguardo sarà opportuna la stesura di appositi protocolli di valutazione dello stato di avanzamento e di *follow-up* del

piano di adattamento, che devono comportare la revisione periodica delle strategie comuni e delle iniziative settoriali di adattamento. In questo senso deve essere prevista la pubblicazione periodica di specifiche relazioni di monitoraggio della efficacia ed efficienza delle misure intraprese. A questo proposito, la definizione di un sistema di indicatori di adattamento appare come uno strumento essenziale che permette di agevolare il processo di monitoraggio oltre che assicurare un certo grado di riproducibilità e rigorosità nel *follow-up* della strategia. Nei sistemi di indicatori di monitoraggio vengono solitamente definiti due classi d'indicatori: I) indicatori di processo: volti a valutare i progressi effettuati nella capacità di adattamento regionale, cioè in che grado è migliorata la capacità regionale di gestione del cambiamento climatico, attraverso l'individuazione dei rischi e la proposta di misure di adattamento, e II) indicatori di risultato: volti a monitorare l'efficacia delle misure di adattamento intraprese in termini di riduzione del rischio/ vulnerabilità o incremento della resilienza, oltre che la loro efficienza in termini di costi e benefici. A volte può essere utile usare gli indicatori nel sistema DPSIR (Driver Pressure State Impact Response) per valutare congiuntamente l'evoluzione delle pressioni (es. numero di eventi di piogge torrentizie) sullo stato dei sistemi (es. idrogeologia) e degli impatti (es. numero di frane riattivate).

Dal punto di vista amministrativo, anche le Responsabilità in materia di sorveglianza dovrebbero essere concordate e assegnate nelle prime tappe di redazione del PACC . Nei diversi piani di adattamento europei è la stessa unità responsabile del coordinamento che tipicamente assume la guida del processo di monitoraggio, ma rimane altamente conveniente ed efficiente che altre agenzie e soggetti interessati siano coinvolti nel processo.

### **3.10 Comunicazione e sensibilizzazione**

I processi di comunicazione, formazione e sensibilizzazione sono degli strumenti sociali che, accanto alla partecipazione, costituiscono elementi chiave per ottenere i risultati prefissati da qualsiasi PACC. Essi saranno raggiunti solo se la strategia di adattamento, i suoi progressi e i risultati ottenuti sono diffusi e comunicati in modo efficace a tutte le parti interessate, tra le quali si ricordano i comuni, le organizzazioni e associazioni di categoria e tutti i cittadini in generale. Nel processo di comunicazione devono essere integrati i risultati ottenuti nelle varie valutazioni, le diverse proposte di attuazione o proposte d'intervento nell'ambito dell'adattamento oltre che dei previsti piani o progetti inseriti nel ambito del PACC. Ciò richiede una produzione periodica di materiale di comunicazione e attività volti a mantenere "vivo" il processo di comunicazione, far sì che ci sia un'adeguata percezione dei rischi identificati e un grado di accettazione soddisfacente delle implicazioni del cambiamento climatico. Una migliore comunicazione tra ricerca, amministrazione e pratica contribuisce a far confluire nel processo di adattamento le informazioni disponibili provenienti da osservazioni, diagnosi precoce e ricerca a livello regionale, nazionale e internazionale. In questo modo si promuove contemporaneamente anche lo scambio di esperienze sui successi e sugli insuccessi dei diversi progetti di adattamento messi in atto in altre parti del mondo. L'intervento coordinato di tutti i partner coinvolti contribuisce infine a rendere efficiente l'adattamento ai cambiamenti climatici. A tale scopo, le attività di informazione e comunicazione del futuro PACC dovrebbero incorporare, tra altri, gli elementi qua elencati:

- ▲ Identificazione dei bisogni informativi e di comunicazione nel territorio regionale



- ⤴ Sviluppo di piani di comunicazione specifici per i settori chiave carenti
- ⤴ Introduzione di sistemi online per facilitare lo scambio di informazioni e esperienze tra i settori chiave
- ⤴ Accordi con i media per lo sviluppo di iniziative di informazione e sensibilizzazione
- ⤴ Preparazione di materiale informativo (brochure, CD, ecc.) da distribuire ai diversi settori d'interesse
- ⤴ Pubblicazione periodica di bollettini tecnici, notizie e newsletter per informare delle novità in materia di adattamento
- ⤴ Incentivare la diffusione di forum, convegni e seminari, oltre che la partecipazione dei rappresentanti dei gruppi d'interesse in eventi nazionali ed internazionali sull'adattamento ai cambiamenti climatici

Un altro aspetto importante del processo di comunicazione e sensibilizzazione sono le iniziative di formazione. Queste devono essere volte a formare i diversi gruppi d'interesse nella interpretazione e utilizzazione dei risultati che si otterranno nella stesura del PACC oltre che nei diversi progetti sviluppati nel quadro dell'adattamento regionale ai cambiamenti climatici

## **Annesso I:** tabelle sui campi d'azione per l'adattamento nei singoli settori della Lombardia

In questo annesso si presenta a modo di tabelle riasuntive, i campi d'azione per l'adattamento nei nove settori particolarmente interessati dai cambiamenti climatici nella Lombardia. Per ognuno dei nove settori rilevanti sono state elencate una serie di possibili misure di adattamento. Esse devono essere intese come un primo approccio per la stesura delle future strategie settoriali di adattamento al cambiamento climatico.

Il processo di definizione delle misure si è sviluppato attraverso la revisione delle diverse strategie di adattamento elencate nel capitolo introduttivo, gli studi scientifici sulle conseguenze del cambiamento climatico a livello europeo, nazionale e soprattutto regionale, oltre che alle riflessioni e conclusioni rilevate nei dialoghi intrapresi durante gli incontri settore-specifici avviati lungo la redazione delle Linee Guida.

Innanzitutto le misure proposte sono state definite attraverso la loro classifica secondo quelli che sono stati considerati come i principali campi d'azione per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Si è fatta quindi la differenza tra proposte di misure specifiche di adattamento per I) l'ambito della pianificazione, II) la gestione delle emergenze e III) le prospettive e raccomandazioni in ricerca e sviluppo. Per ogni uno di questi campi di azione vengono formulati i principali obiettivi di adattamento e in alcuni casi vengono suggeriti orientamenti per conciliare questi obiettivi a livello regionale.

In questi primo esercizio si è cercato di individuare una serie di misure settoriali il più specifiche e sintetiche possibile, su la base alle quali possano essere riformulate, in ulteriori fasi di lavoro, delle misure di adattamento concrete e molto più specifiche sia nel contesto del futuro PACC della Lombardia che nei successivi Piani d'Azione (settore-specifici e comuni), che agiscono come strumenti attuativi di esse.

## 1. Macrosettore fisico-biologico

### 1.1 Risorse idriche

Sono vari gli impatti osservabili e prevedibili che tuttora minacciano tanto i livelli di qualità dei corpi d'acqua Lombardi come l'intensificazione dello squilibrio tra disponibilità e domanda delle risorse idriche regionali. Per ridurre gli impatti negativi indotti dai mutamenti climatici, è di vitale importanza migliorare la capacità di adattamento dei diversi settori idro-esigenti e aumentare la resilienza dei sistemi acquatici di fronte alle sfide emergenti. Attraverso la definizione di specifiche misure di adattamento s'intende presentare un primo approccio nella definizione di nuovi criteri di gestione della risorsa, volti a renderla più proattiva, consensuale e innanzitutto consapevole delle implicazioni del cambiamento climatico nelle risorse idriche.

Per tutto ciò, nella definizione, scelta e implementazione di specifiche misure di adattamento, è necessario come fattore chiave del processo, il coinvolgimento dei diversi attori competenti nella gestione della risorsa.

La valorizzazione, tutela e gestione sostenibile delle risorse idriche sono stati obiettivi prioritari della Regione Lombardia da più di un decennio. Le misure proposte nella tabella successiva intendono integrare le sfide che emergono dal cambiamento climatico nei già esistenti strumenti di negoziazione, percorsi partecipativi, e strumenti di tutela e gestione delle acque disponibili a livello regionale.

A questo riguardo anche i molteplici settori interessati nella gestione delle acque devono essere coinvolti nella stesura del quadro attuativo della strategia di adattamento. In particolare, meritano speciale attenzione quei settori in cui le sinergie con altri settori possano essere motivo potenziale di conflitto a causa dell'esistenza di interessi contrapposti, come ad esempio il settore agricolo e quello idroelettrico, o il settore industriale e quello di tutela e conservazione dei corsi d'acqua.

Nei due quadri successivi si è proceduto all'individuazione di una serie di possibili misure di adattamento, attraverso la suddivisione della tematica in (I) ciclo idrologico e qualità delle acque e (II) disponibilità e fabbisogno idrico

#### (I) Ciclo idrologico e qualità delle acque.

Settore colpito	Direzioni generali competenti	Possibili misure di adattamento		
		Pianificazione	Gestione delle emergenze	Prospettive e raccomandazioni in R&S
		-Salvaguardare l'integrazione nei Piani di Tutela delle Acque Regionali, al Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume e agli altri strumenti di gestione delle risorse idriche della Lombardia delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici in atto e futuri nella gestione integrata delle risorse idriche, potenziando i modelli di programmazione negoziata o partenariato (e.g.: Patto dell'acqua)	-Integrare nei piani di emergenza e gestione delle crisi esistenti di misure per ridurre l'impatto dei	- Intensificare la ricerca e gli sforzi per ridurre le lacune conoscitive rilevanti e le incertezze sugli impatti del cambiamento climatico nel ciclo idrologico e la qualità delle acque lombarde:

<p>Ciclo idrologico e qualità delle acque</p>	<p>Ambiente Energia e Reti</p> <p>Sistemi verdi e Paesaggio</p> <p>Protezione civile</p> <p>Agricoltura</p>	<p>- Assicurare la progressiva conformità alla normativa in materia del Deflusso Minimo Vitale e gli standard di qualità delle acque superficiali e sotterranee in conformità alla Direttiva Quadro delle Acque, considerando i mutamenti climatici in atto e futuri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. verificare le disposizioni legali in casi di magre, immissioni e regolazione dei livelli lacustri</li> <li>. prevedere l'adeguamento del deflusso minimo vitale alle esigenze funzionali dell'ecosistema fluviale considerando i cambiamenti climatici in atto e futuri (e.g.: ridefinizione e riquantificazione dei valori soglia)</li> <li>. esaminare il possibile ridimensionamento degli impianti di depurazione secondo le previsioni climatiche future per evitare overflow in periodi di precipitazioni intense e immissioni eccessive in periodi di magra</li> </ul> <p>-Potenziare misure di conservazione e ripristino dell'integrità ecologica delle aree riparie e fasce laterali (zone di transizione) dei fiumi in difesa del loro ruolo nella modulazione e regolazione dei processi e funzioni biogeochimiche (ciclo dei nutrienti e inquinanti) negli ecosistemi fluviali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. assicurare la tutela dello spazio riservato alle acque</li> <li>. minimizzare i disturbi associati a la captazione e rilascio di acque dalle centrali idroelettriche e termoelettriche</li> <li>. riattivazione di forme fluviali relitte</li> </ul> <p>-Potenziare ed estendere gli attuali strumenti di monitoraggio e controllo della qualità delle risorse idriche, per ampliare la caratterizzazione dettagliata delle acque del territorio regionale e intensificare la sorveglianza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. avviare un sistema di monitoraggio del manto nevoso ad alta quota</li> <li>. accentuare il monitoraggio dell'influenza degli scarichi termici nelle acque superficiali</li> <li>. intensificare il controllo dell'evoluzione del grado di diluizione degli inquinanti nelle acque sotterranee</li> </ul>	<p>versamenti di acque non trattate (zone di versamento controllato ) e misure di emergenza per agire in caso di episodi di inquinamento delle acque a consumo umano (serbatoi di emergenza per consumo umano)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. avviare lo sviluppo di scenari climatici su base regionale a un elevato livello di downscaling, integrando le interazioni reciproche tra il comparto atmosferico/climatico, fluviale nella valutazione degli impatti del cambiamento climatico nel sistema idrologico</li> <li>. rinforzare i modelli di analisi dei dati meteo-climatici attuali per ridurre le incertezze sulle previsioni a medio-lungo termine</li> <li>- approfondire le correlazioni tra i cambiamenti climatici e qualità delle acque per balneazione ( e la qualità delle acque le conoscenze la rete di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee e portare a termine una caratterizzazione dettagliata delle acque del territorio a livello regionale.</li> <li>- Sviluppare metodologie per l'analisi costo-beneficio delle misure di adattamento a una scala di bacino, confrontando i costi dell'adattamento con i costi dell'inazione</li> </ul>
-----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(II) Disponibilità e fabbisogno idrico.

Settore colpito	Direzioni generali competenti	Possibili misure di adattamento		
		Pianificazione	Gestione delle emergenze	Prospettive e raccomandazioni in R&S
Disponibilità e fabbisogno idrico	<p>Ambiente Energia e Reti</p> <p>Sistemi verdi e Paesaggio</p> <p>Protezione civile</p> <p>Agricoltura</p> <p>Turismo</p>	<p>-Assicurare l'integrazione ai Piani di Bacino, sotto bacino e di gestione delle risorse idriche della Lombardia (Piano di Tutela e Uso delle Acque), le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici in atto e futuri nella gestione delle risorse idriche potenziando i modelli di programmazione negoziata o partenariato (e.g.: Patto dell'acqua):</p> <p>- Rafforzare l'attuale rete di monitoraggio dello stato delle risorse idriche superficiali e sotterranee, ampliare la caratterizzazione dettagliata delle acque del territorio regionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. migliorare i sistemi le previsioni dei consumi e controllo dei volumi di deflusso, reti di misurazione di analisi dei trend e diagnosi precoce</li> <li>. potenziare lo scambio interregionale di dati di monitoraggio e altri informazioni rilevanti</li> <li>. completare la cartografia informatizzata del reticolo idrografico minore del territorio regionale</li> <li>. intensificare sforzi per approfondire sull'efficienza dei sistemi irrigui, invasi e altre infrastrutture correlate per rilevare perdite e dispendi rilevanti (intraprender azioni che favoriscono l'accumulo , dando priorità alle opere di adeguazione/ottimizzazione delle opere già esistenti contro la progettazione di nuove infrastrutture)</li> <li>. intensificare il controllo dell'evoluzione del bilancio idrico e gli effetti dei programmi di regolazione (messi in atto o previsti) nel sistema idrologico lombardo</li> </ul>	<p>- Individuazione di misure di emergenza, riduzione e restrizione dei consumi per settori in caso di siccità grave</p> <p>- individuazione di priorità di soddisfacimento delle esigenze secondo i diversi settori e sotto settori in caso di siccità estrema</p>	<p>-Intensificare la ricerca e gli sforzi per ridurre le lacune conoscitive rilevanti e le incertezze sugli impatti del cambiamento climatico nelle disponibilità delle risorse idriche regionali (è prevista nel PTUA l'analisi delle pressioni esistenti sulle risorse idriche della Lombardia attraverso lo studio dello schema DPSIR, Driving forces, Pressure, States, Impacts, Responses)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. ridurre le incertezze sulle previsioni nella dinamica futura delle precipitazioni ed eventi climatici estremi, attraverso lo sviluppo di proiezioni climatiche regionalizzate ad una scala temporale ed spaziale coerente ( frequenza e intensità delle ondate di calore, periodi siccitosi, periodi di forti precipitazioni, ecc)</li> <li>. costruire un modello di domanda partendo da un dettagliato censimento delle utenze idriche e dei loro consumi ( adeguare e completare il catasto attuale degli usi nella Lombardia)</li> <li>. potenziare lo studio di misurazione</li> </ul>

		<p>-Verifica del quadro giuridico nella gestione delle acque in considerazione ai mutamenti climatici in atto e futuri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. revisionare le regole di distribuzione e derivazione della risorsa e modalità, e potenziare forme di controllo delle utenze idriche</li> </ul> <p>- Allargare l'attuale Piano di Gestione e Partecipazione Pubblica per assicurare un elevato grado consapevolezza cittadina e potenziare la sensibilità istituzionale e cittadina nella gestione sostenibile e uso razionale e ottimale delle risorse idriche anche fronte ai cambiamenti climatici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. incentivare misure di risparmio e uso ottimale delle risorse idriche a lungo termine, a una dimensione territoriale appropriata e a tutti i livelli di utenza (uso civile, industriale, energetico e agricolo)</li> </ul>		<p>effettiva di portata per ottimizzare l'erogazione nelle concessioni (fabbisogno idrico reale)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. intensificare la ricerca per l'introduzione di nuove tecnologie e sistemi idraulici a risparmio idrico, sistemi di trattamento e riciclaggio delle acque</li> <li>- sviluppare metodologie per l'analisi costo-beneficio delle misure di adattamento ai mutamenti climatici nelle risorse idriche a una scala di bacino, confrontando i costi dell'adattamento con i costi dell'inazione</li> </ul>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 1.2 Qualità dell'aria

La problematica della qualità dell'aria nella Lombardia è stata oggetto di grandi sforzi e numerose azioni nell'ambito delle politiche regionali. Questi sforzi, focalizzati sostanzialmente sulla riduzione delle emissioni dei principali inquinanti atmosferici e di gas effetto serra, hanno, infatti, avuto fruttuosi risultati in parte visibili nei trend di diminuzione delle concentrazioni in aria degli inquinanti primari. Nonostante ciò, il cambiamento delle condizioni climatiche sta condizionando l'incremento delle concentrazioni in atmosfera di alcuni inquinanti secondari, in particolare l'ozono troposferico e il particolato fine o PM10, attraverso la stimolazione della loro formazione, e la diminuzione dei processi di dilavamento. È molto probabile che a causa dei cambiamenti climatici queste condizioni si accentuino anche in futuro rendendo il comparto atmosferico della nostra regione ancora più suscettibile alla formazione e all'accumulo di questi inquinanti, nonostante ci sia una riduzione della concentrazione dei loro precursori. Perciò l'adozione di misure di adattamento per contrastare gli effetti del mutamento del clima sulla qualità dell'aria dovrà essere incorporata nelle attuali strategie di riduzione e controllo degli inquinanti atmosferici, attraverso l'individuazione, valutazione e implementazione di mirate azioni di adattamento, intra e inter-settoriali, in armonia con gli obiettivi regionali di mitigazione. A tale riguardo, nel quadro successivo si è proceduto all'individuazione di una serie di possibili misure di adattamento, tenendo conto dell'inerente carattere multi settoriale delle possibili iniziative di adattamento nel settore della qualità dell'aria, oltre che alle diverse sinergie di esse con gli altri settori, specialmente il settore della salute, delle infrastrutture e mobilità, dell'agricoltura e la pianificazione territoriale.

Settore colpito	Direzioni generali competenti,	Possibili misure di adattamento		
		Pianificazione	Gestione delle emergenze	Prospettive e raccomandazioni in R&S
	Ambiente, Energia e Reti  Sanità	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrare nelle strategie, piani, strutture e iniziative del Settore della qualità dell'aria e nel Piano Regionale d'Inquinamento Atmosferico in particolare, gli adeguamenti e considerazioni ai rischi/impatti emergenti (o all'intensificazione dei rischi/impatti già esistenti) derivati dal cambiamento climatico.</li> <li>- Promuovere il dialogo e la collaborazione intersettoriale per la scelta di strategie e misure di adattamento a lungo termine: I) coordinate tra i diversi settori ( settore energetico, agricolo, trasporti, e pianificazione territoriale in particolare) , II) in sinergia positiva tra di loro, e in armonia con gli obiettivi comuni di mitigazione:               <ul style="list-style-type: none"> <li>. sensibilizzare il settore edile ed energetico del peso della loro attività nella riduzione delle emissioni e stimolare iniziative di adattamento in sinergia positiva con la misure di mitigazione ( incentivare l'edilizia</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adeguare gli attuali sistemi di sorveglianza e allarme al possibile incremento di situazioni d'inquinamento atmosferico grave dovuto ai cambiamenti climatici:               <ul style="list-style-type: none"> <li>. garantire una</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promuovere e coordinare iniziative di ricerca per coprire le lacune conoscitive sulle implicazioni del cambiamento climatico nell'inquinamento atmosferico, e indagare sui possibili modi d'intervento:               <ul style="list-style-type: none"> <li>. ridurre le incertezze nelle proiezioni climatiche future</li> </ul> </li> </ul>

Qualità dell'aria	<p>Agricoltura</p> <p>Infrastrutture e Mobilità</p> <p>Industria, Artigianato, Edilizia e Cooperazione</p> <p>Pianificazione Territoriale</p>	<p>termicamente efficiente e i sistemi di climatizzazione passiva, in grado di fare fronte al fabbisogno energetico in cambiamento senza incrementare i livelli emissivi, promuovere nuovi metodi di energie rinnovabili a basa emissione e non dipendente degli idrocarburi)</p> <p>. promuovere le potenzialità del suolo in considerazione al suo ruolo nell'assorbimento di carbonio e rimozione di altri inquinanti atmosferici, ed evidenziare l'importanza di limitare i processi di antropizzazione del suolo nel controllo dell'inquinamento atmosferico ( e.g.: incentivare la pratica di tecniche di agricoltura conservativa nella gestione dei suoli , iniziative di agricoltura periurbana e urbana, rinverdimento e allestimento nei centri abitati di aree verdi utili dal punto di vista del assorbimento e deposizione degli inquinanti )</p> <p>. incoraggiare la progettazione di nuovi sistemi di trasporto pubblico a basse emissioni e promuovere l'attuale rete di trasporti pubblici regionali (e.g.: ampliamento della rete di piste ciclabili e stazioni di <i>Bike Sharing</i> e incentivare l'uso del trasporto pubblico)</p> <p>. limitare l'utilizzo dei mezzi di trasporto privati nelle aree particolarmente vulnerabili all'inquinamento atmosferico, critiche e più popolate, prima di arrivare a situazioni di emergenza ambientale in previsione dei cambiamenti climatici futuri (e.g.: sistema di circolazione a targhe alterne più rigoroso, limitazione della velocità massima di circolazione)</p> <p>- Individuazione di misure tecniche per la riduzione delle emissioni di particolato fine e i precursori dell'O3:</p> <p>. incentivare l'installazione di elettrofiltri sui camini e caminetti tradizionali e di nuova generazione volti a ridurre l'emissione di particolato fine (PM10 e dimensioni inferiori) nella combustione diretta di biomassa.</p> <p>- Rafforzare l'attuale sistema di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria degli inquinanti atmosferici (INEMAR, Inventario Emissioni ARia):</p> <p>.intensificare il monitoraggio dei fenomeni climatologici e il loro cambiamenti coinvolti nell'evoluzione degli inquinanti atmosferici ( principalmente i secondari e i rischi associati alla salute, con lo scopo di:</p>	<p>efficace diffusione pubblica dello stato dell'emergenza, includendo messaggi chiari di come agire fronte alle crisi ( già agibile per il superamento delle soglie di O3 nel sito ARPA Lombardia)</p> <p>- Stabilire misure specifiche e restrizioni emissive concrete in casi di urgenza ambientale e garantire gli aggiornamenti delle attuali limitazioni emissive (e.g.:limiti emissivi più rigorosi alle emissioni dei precursori dell'O3 troposferico, limitazioni alla circolazione veicolare, già previsto nella</p>	<p>raffinando i Modelli Climatici Regionali attraverso processi di <i>downscaling</i> statistico</p> <p>. approfondire i meccanismi d'influenza delle principali variabili meteo climatiche ed eventi climatici estremi sulle dinamiche e modalità di diffusione dei principali inquinanti atmosferici (specialmente particolato e O<sub>3</sub>, in previsione dei cambiamenti climatici in atto e futuri</p> <p>. approfondire il ruolo della rugosità del suolo versus tipo di superficie, sulla deposizione e sul successivo dilavamento degli inquinanti atmosferici</p> <p>. promuovere il miglioramento tecnologico delle stufe e caminetti (ad es., processi di gassificazione per la estrazione delle parti combustibili dalle sostanze legnose) per ridurre le emissioni di polveri sottili</p>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>. potenziare il coordinamento e collaborazione tra il settore sanitario regionale e il settore della qualità dell'aria: intensificare gli sforzi di monitoraggio e raccolta dati per stabilire relazioni causa/effetto e correlazioni tra inquinamento dell'aria, ricoveri ospedalieri e variabili meteo climatiche</p> <p>-intensificare le campagne d'informazione pubblica già esistenti per aumentare la consapevolezza cittadina a proposito dei problemi del cambiamento climatico e la qualità dell'aria:</p> <p>. garantire la sensibilizzare e consapevolezza della cittadinanza sui rischi dell'inquinamento atmosferico e la sua relazione con le variabili climatiche</p> <p>. promuovere guide di buone pratiche per la riduzione degli inquinanti atmosferici</p>	<p>D.G.R. n. 9958 del 29/07/2009 che stabilisce i nuovi provvedimenti per ridurre le emissioni in atmosfera)</p>	<p>. migliorare la gestione dei reflui zootecnici per limitare l'emissione di composti volatili</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

### 1.3 Difesa del suolo e Ambiente costruito

Nonostante le incertezze sulle previsioni del clima futuro e le indeterminatezze nelle relazioni causa-effetto tra il cambiamento climatico e l'incremento dei principali rischi naturali in Lombardia, è molto probabile che i mutamenti climatici in atto e futuri aumenteranno l'incidenza e l'intensità dei rischi naturali. Concretamente nella nostra regione, dove il dissesto idrogeologico ha storicamente avuto un'alta incidenza in termini di danni materiali e sociali, le implicazioni del cambiamento climatico minacciano con incrementare i danni a persone, infrastrutture e terreni agricoli.

Nel quadro successivo si è proceduto all'individuazione di un set di possibili misure di adattamento, suddivise per ambiti di attuazione. Le azioni sono volte a rendere gli attuali strumenti di gestione dei rischi naturali più consapevoli alle implicazioni del cambiamento climatico.

In riguardo alle tipologie di misure di adattamento, la scelta di misure tipo *Green infrastructures* o strutture verdi è stata una priorità. Esse sfruttano le capacità naturali degli ecosistemi per mitigare i rischi naturali. Si è anche data priorità alle misure di adattamento di tipo *Soft-non-structural*, che hanno un approccio volto piuttosto alla definizione di incentivi e processi autorizzativi che riducano la vulnerabilità della popolazione ai rischi naturali.

Settore colpito	Direzioni generali competenti	Possibili misure di adattamento		
		Pianificazione	Gestione delle emergenze	Prospettive e raccomandazioni in R&S
Difesa del suolo e Ambiente costruito	Protezione civile Territorio e Urbanistica Industria,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrare nelle strategie, politiche, programmi, piani e strumenti attuali di Pianificazione Territoriale e Difesa del Suolo gli adeguamenti riguardanti l'adattamento ai rischi emergenti o l'intensificazione di quelli già esistenti, a conseguenza del cambiamento climatico (e.g.: Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Lombardia, Piano Territoriale Regionale e Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale): (Legge Sarno 267/1998)</li> <li>. assicurare l'adeguamento della pianificazione territoriale alle norme di salvaguardia dettate dai Piani di bacino</li> <li>. intensificare la prevenzione e la gestione strategica dei rischi naturali indotti dai cambiamenti climatici (frane, alluvioni, inondazioni, incendi boschivi, ecc) e ricalcolare le aree a rischio se necessario attraverso analisi multi-rischio</li> <li>. potenziare politiche di limitazione dell'impermeabilizzazione dei</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adeguare i sistemi di emergenza allertamento e preallertamento particolarmente in caso di piene torrentizie:</li> <li>. garantire un corretta organizzazione della protezione civile a livello locale per assicurare soccorsi tempestivi ed efficaci</li> <li>. garantire un servizio efficace e chiaro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promuovere e coordinare iniziative di ricerca per coprire le lacune conoscitive sui rischi naturali derivati o potenziati dal cambiamento climatico e le sue conseguenze socio-economiche:</li> <li>. promuovere la ricerca scientifica in merito ai modi d'intervento nelle diverse situazioni di rischio, per guidare le azioni di messa in</li> </ul>

<p>Artigianato, Edilizia e Cooperazione</p> <p>Polizia locale e Sicurezza</p> <p>Famiglia, Conciliazione , Integrazione, Solidarietà sociale</p> <p>Energia e Reti</p>	<p>suoli per diminuire il rapporto aree edificate/aree libere o drenanti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. limitare il confinamento e canalizzazione dei corsi d'acqua</li> <li>. assicurare la disponibilità di un numero sufficiente di spazi d'erosione ed aree di laminazione delle piene: salvaguardare le aree verdi esistenti, incrementare queste dotazioni in zone urbane, promuovere il recupero di zone agricole terrazzate e di versante in disuso e assicurare una corretta manutenzione delle sponde e opere idrauliche</li> <li>. considerare le possibili implicazioni dei cambiamenti climatici nella pianificazione e adeguamento dei sistemi di drenaggio e rete fognarie</li> <li>- Verifica e aggiornamento se necessario dei processi autorizzativi, di governo del territorio e basi normative in considerazione ai cambiamenti climatici in atto e futuri:</li> <li>. introdurre le considerazioni sugli andamenti climatici in atto e futuri nei processi di Valutazione d' Impatto Ambientale e Valutazione Ambientale Strategica attraverso l'incorporazione di nuovi criteri e prescrizioni</li> <li>. rivedere e allargare se necessario gli attuali perimetri di sicurezza alluvionale e avviare ulteriore restrizioni nello sviluppo territoriale secondo nuove soglie di ammissibilità in considerazione ai mutamenti climatici futuri</li> <li>. rivedere i progetti ricadenti in zone a rischio medio e basso in termini di possibili conseguenze idrologiche e secondo le nuove soglie</li> <li>. prevedere la delocalizzazione di abitazioni</li> <li>. promuovere la progettazione d'infrastrutture in grado di sopportare eventi meteorologici estremi, così come regolare l'uso di materiali e tecniche in grado di diminuire il deflusso superficiale e aumentare l'evapotraspirazione (pavimenti porosi, tetti verdi, ecc )</li> <li>- Rafforzare l'attuale rete di monitoraggio e valutazione dei rischi naturale ed eventi estremi :</li> <li>. complementare i sistemi attuali di monitoraggio e previsione del rischio idrogeologico basati su serie storiche stazionarie,</li> </ul>	<p>d'informazione alla cittadinanza in caso di emergenza</p> <p>- Adeguare i piani di evacuazione secondo le proiezioni climatiche future, tenendo conto delle zone più vulnerabili</p>	<p>sicurezza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. incrementare le conoscenze nei meccanismi d'influenza e correlazioni tra le principali variabili meteo climatiche e i rischi idrogeologici</li> <li>. ridurre le incertezze nelle proiezioni climatiche future raffinando i Modelli Climatici Regionali attraverso processi di <i>downscaling</i> statistico</li> <li>. assicurare l'integrazione e assimilazione dei risultati delle proiezioni climatiche nei modelli idrogeologici e geomorfologici per studiare i meccanismi di trasmissione degli effetti del cambiamento climatico nel incremento aumento dei rischi naturali</li> <li>- incentivare lo sviluppo di metodi di valutazione dei costi socio-economici degli eventi estremi nelle zone a maggiore rischio e costi de l'inazione</li> <li>- incoraggiare lo sviluppo di metodologie per</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>incorporando le considerazioni climatiche future in termini di scenari</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. potenziare l'implementazione di un sistema di indicatori di efficacia delle politiche e degli strumenti di prevenzione dei rischi anche in vista ai mutamenti climatici futuri</li> <li>- Garantire, attraverso il consolidamento del piano d'informazione pubblica, un adeguato grado d'informazione alla cittadinanza: <ul style="list-style-type: none"> <li>. procurare un aggiornamento e informazione continua dei rischi alla popolazione</li> <li>. incrementare la consapevolezza cittadina fronte ai rischi principali</li> <li>. promuovere l'importanza dei meccanismi assicurativi ad hoc</li> </ul> </li> </ul>		<p>l'analisi costo-beneficio delle misure di adattamento al cambiamento climatico nel ambiente costruito (costi emergenziali, costi di manutenzione, di messa in sicurezza, ecc) in confronto ai costi dell'inazione, in particolare per identificare le priorità di intervento</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 1.4 Ecosistemi, biodiversità, e aree protette

La biodiversità e gli ecosistemi lombardi forniscono preziosi beni e servizi all'intera società. I cambiamenti climatici stanno incrementando il tasso di perdita di biodiversità ed estinzione di specie nella nostra regione. Per ridurre gli impatti negativi e aumentare la capacità di adattamento dei nostri sistemi naturali è di vitale importanza la definizione di specifiche misure di adattamento ai mutamenti del clima e alle loro implicazioni che permettano di gestire il patrimonio naturale regionale in modo consapevole. In particolare sono aspetti cruciali I) salvaguardare le aree rappresentative in termini di biologia della conservazione, con speciale attenzione agli habitat singolari o in delicato stato di equilibrio; II) assicurare la corretta interconnessione ecologica tra le diverse aree protette e le reti di biotopi; III) armonizzare le politiche conservazionistiche di adattamento con gli altri settori d'interesse. A questo riguardo, nel processo di definizione, scelta e implementazione di specifiche misure di adattamento per il settore è necessario considerare l'esistenza di possibili sinergie e conflitti tra i campi d'azione dei diversi settori socioeconomici colpiti. Nella colonna -Direzioni generali competenti- vengono elencati i principali settori che devono essere considerati nel quadro attuativo della strategia di adattamento nel settore Ecosistemi, biodiversità e aree protette. In particolare, meritano speciale attenzione le sinergie con il settore energetico e di gestione delle acque (e.g.: deflusso delle centrali elettriche e gestione delle concessioni versus mantenimento del deflusso minimo vitale), settore della pianificazione territoriale (e.g.: gestione del suolo e pianificazione territoriale versus interconnettività delle reti di biotopi) o il settore della salute ( e.g.: biodiversità urbana e reti di parchi versus salute della popolazione cittadina e resilienza agli eventi climatici estremi).

Settore colpito	Direzioni generali competenti	Possibili misure di adattamento		
		Pianificazione	Gestione delle emergenze	Prospettive e raccomandazioni in R&S
	Ambiente energia e reti	-Promuovere lo scambio d'informazione e la collaborazione tra organismi competenti nel settore della biodiversità, individuando e coinvolgendo gli interlocutori regionali della Pianificazione Urbanistica e del Territorio, del Settore Veterinario e Agricolo: . incoraggiare iniziative di scambio esperienziale, manuali di buone pratiche ambientali e studi e dati di monitoraggio rilevanti (e.g. Osservatorio Regionale della Biodiversità) . persuadere gli attori Pianificazione Territoriale Regionale e Comunale dell'importanza di ridurre al massimo la trasformazione antropica del suolo in zone vulnerabili per mitigare la frammentazione degli habitat . rafforzare e reindirizzare se necessario gli attuali piani di	-Ottimizzare considerando i cambiamenti climatici: . i mezzi per combattere gli incendi boschivi in termini di costo/efficienza . i piani di evacuazione, sulla base di previsioni	-Intensificare la ricerca e gli sforzi per ridurre le incertezze sugli impatti del cambiamento climatico sugli ecosistemi e la biodiversità, e identificare le lacune conoscitive: . migliorare la caratterizzazione dei micro-aggiustamenti climatici, zone di rifugio

<p>Ecosistemi, biodiversità e aree protette</p>	<p>Sistemi Verdi e Paesaggio</p> <p>Territorio e Urbanistica</p> <p>Protezione civile</p> <p>Vigili del fuoco</p> <p>Corpo forestale dello Stato</p>	<p>monitoraggio e controllo delle specie vulnerabili, specie esotiche e agenti infestanti considerando i cambiamenti indotti dai mutamenti climatici</p> <p>-Integrare nei piani, programmi e negli altri strumenti di pianificazione, gestione e protezione della biodiversità disponibili in Lombardia le considerazioni sull'adattamento ai cambiamenti climatici</p> <p>.individuare e armonizzare il massimo possibile le politiche di adattamento previste nei principali piani e programmi in materia di tutela, valorizzazione e ripristino della biodiversità (e.g. Piano Regionale Aree Protette, Piano Sviluppo Rurale, Programma di Tutela e Uso delle Acque, Programma “ Sistemi verdi”, Piani di Indirizzo forestale, Piani di bacino e difesa del suolo, ecc)</p> <p>. assicurare il mantenimento e potenziare l'ampliamento delle banche genetiche di specie a rischio e varietà di colture tradizionali</p> <p>.introdurre le considerazioni sugli andamenti climatici in atto e futuri nei processi di Valutazione d'Incidenza Ambientale e Valutazione Ambientale Strategica attraverso l'incorporazione di nuovi criteri e prescrizioni</p> <p>-Assicurare l'interconnettività progressiva della Rete Ecologica Regionale per ridurre la vulnerabilità e incrementare la resilienza dei sistemi naturali di fronte ai cambiamenti climatici e il suo controllo successivo (già previsto in parte nel PRAP):</p> <p>. incentivare l'estensione dell'attuale rete di corridoi naturali e artificiali tra le aree protette lombarde (specialmente nelle aree alpine e zone umide della RER e nella Rete Natura 2000 e.g.: Progetto life PRO-ICTIO, rete di rampe di risalita per l'ittiofauna nel Bacino del Ticino)</p> <p>. Incrementare le opere di ripristino ecologico dei corsi d'acqua per recuperare i processi e le funzioni degli ecosistemi fluviali tenendo conto della tendenza verso una diminuzione dei deflussi (recupero funzionale del reticolo idrografico secondario e rinaturalizzazione delle aree laterali dei corsi d'acqua)</p> <p>. considerare il possibile ridimensionamento delle aree protette lombarde per riadattarle agli ulteriori spostamenti/risalite delle</p>	<p>del rischio di incendio secondo vulnerabilità delle diverse aree del territorio</p> <p>. gli attuali sistemi d'informazione alla cittadinanza, un servizio efficace di allerta e consapevolezza dei rischi dei cambiamenti climatici</p>	<p>e gradienti delle variabili climatiche a una scala ragionevole in risposta ai mutamenti climatici previsti</p> <p>. favorire l'integrazione delle proiezioni climatiche future nei modelli di spostamento dell'areale di distribuzione, attraverso il loro accoppiamento ai Modelli di Circolazione Regionali, risolvendo i problemi di compatibilità di scala (downscaling)</p> <p>. approfondire lo studio dello spostamento degli areali di distribuzione dovuto ai cambiamenti climatici e il potenziale di adattamento delle diverse specie a rischio, e ampliare la “RedList” delle specie e habitat più minacciati dal cambiamento climatico in Lombardia</p> <p>- sviluppare metodi di valutazione economica e analisi costo/beneficio delle misure di adattamento sugli ecosistemi, biodiversità e aree protette,</p>
-------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		specie animali e vegetali (e.g. progetto GLORIA) - ridimensionare se necessario le politiche forestali e di prevenzione e lotta contro incendi boschivi in funzione dei rischi indotti dal cambiamento climatico (e.g.: avviare una rete di vasche contro gli incendi nelle zone più vulnerabili)		confrontando i costi dell'adattamento con i costi dell'inazione (e.g.: avviare studi di valutazione contingente)
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2 Macrosettore socio-economico

### 2.1 Agricoltura

È stato ampiamente riconosciuto che l'agricoltura rappresenta uno dei comparti che risentirà maggiormente gli effetti del mutamento delle condizioni climatiche (IPCC.,2007) Vari studi indicano che nei prossimi decenni il cambiamento climatico avrà notevoli implicazioni sulla capacità produttiva delle colture europee sia per gli effetti diretti dell'incremento della concentrazione di CO2 in atmosfera, sia attraverso la modifica delle condizioni climatico-ambientali, tra cui l'incremento delle temperature, la maggiore frequenza di fenomeni estremi e la variazioni dei regimi di precipitazioni che determinano l'ulteriore disponibilità delle risorse idriche a scopi irrigui. In vista anche della rilevanza socio-economica di questo settore nel bacino del Po, dove si ottiene un terzo dell'agroalimentare nazionale, risulta imprescindibile la definizione di specifiche misure di adattamento per (I) coprire le incertezze conoscitive sugli impatti dei cambiamenti climatici nelle principali colture regionali, (II) aumentare la resilienza delle colture e i campi agricoli alle nuove sfide climatiche e (III) supportare il processo adattativo del settore. Nella tabella successiva sono state individuate una serie d'indirizzi per coprire i principali bisogni nell'ambito dell'adattamento per il settore agricolo lombardo. Queste indicazioni, raggruppate secondo ambiti di azione per l'adattamento, non sono da ritenersi, ovviamente, esaustive, quanto piuttosto una prima serie di possibili misure specifiche volte a indirizzare il processo di stesura di future strategie di adattamento dell'agricoltura regionale alle nuove sfide climatiche.

Settore colpito	Direzioni generali competenti	Possibili misure di adattamento		
		Pianificazione	Gestione delle emergenze	Prospettive e raccomandazioni in R&S
	Agricoltura Ambiente Energia e	<p>-Integrare nelle strategie, programmi, piani e altri strumenti attuali di Pianificazione e Gestione dell'attività agricola regionale (e.g.:Programma di Sviluppo Rurale, Codici di Buone Pratiche Agricole, Sistema Informativo Agricolo Della Regione Lombardia) gli adeguamenti riguardanti l'adattamento ai rischi emergenti o all'intensificazione di quelli già esistenti, a conseguenza del cambiamento climatico (e.g.: Programma di sviluppo rurale, Piano di Sviluppo Rurale,</p> <p>-Potenziare l'introduzione di nuove tecniche agricole per adattare il settore ai cambiamenti climatici e minimizzare i danni degli eventi estremi alle colture, in armonia con gli obiettivi di mitigazione:</p>	<p>-Potenziare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. il monitoraggio delle matrici suolo, acqua e aria:</li> <li>. i sistemi di allerta e le previsioni meteo anche a medio termine</li> <li>. definire piani</li> </ul>	<p>-Verifica dei trend storici e valutazione dell'impatto dei cambiamenti climatici sulle produzioni agricole in Lombardia (in corso ERSAF-UNIMI)</p> <p>-Sviluppo di proiezioni regionalizzate del cambiamento climatico, per individuare i rischi, possibili impatti e pressioni future sull'agro-ecosistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. analisi di scenari differenti, in presenza di condizioni diversamente limitanti (potenziali, limitate da fattori</li> </ul>



Agricoltura	<p>Reti</p> <p>Infrastrutture e mobilità</p> <p>Territorio e Urbanistica</p>	<p>. incentivare una gestione del suolo secondo principi conservativi delle loro funzioni ( aumento stock CO2, tutela biodiversità, minimizzare l'erosione, mantenere la fertilità naturale a lungo termine, migliorare capacità di trattenere H2O e regolare cicli idrologici)</p> <p>. promuovere tecniche e gestione dell'irrigazione più efficienti (subirrigazione, irrigazione a goccia, tempi irrigazione adatti, ecc.)</p> <p>. miglioramento degli attuali sistemi di adduzione dell'acqua d'irrigazione, acquedotti e altre infrastrutture correlate, per ridurre le perdite significativamente</p> <p>-Diversificazione delle colture:</p> <p>. introduzione di nuove colture e varietà a ciclo più lungo, più resistenti alla siccità e tolleranti alle alte temperature</p> <p>. valutazione di epoche diverse per la semina e di spostamento degli areali di coltivazione delle colture</p> <p>. recupero di varietà tradizionali</p> <p>-Progettazione e implementazione di un sistema di monitoraggio della funzionalità dei suoli e delle risposte dei sistemi agricoli ai cambiamenti in atto</p> <p>-Limitazione del "consumo di suolo" e potenziamento delle funzioni di mitigazione dell'agricoltura periurbana, o recupero delle zone agricole terrazzate in disuso, attraverso la definizione di misure e indirizzi per preservare i suoli e le loro funzioni</p> <p>-Definizione di misure d'intervento mirate a sostegno dei processi di adattamento al cambiamento climatico nelle imprese agricole ed agroalimentari:</p> <p>. prevedere meccanismi assicurativi ad hoc</p> <p>. creazione di un programma di conferenze periodiche per aggiornare i gruppi d'interesse della situazione attuale, proiezioni future e misure di adattamento nel settore agricolo lombardo</p>	<p>di intervento in caso di carenza idrica e alluvioni</p> <p>- Individuazione di misure immediate di riduzione/ gestione dei consumi di acqua per irrigazione</p>	<p>abiotici -gelate e shock termici- e malattie, assenza e presenza di limitazioni alla disponibilità di acqua) per colture di riferimento e i vari sistemi colturali</p> <p>. analisi degli effetti di potenziali spostamenti degli areali di coltivazione delle colture</p> <p>.studio dell'impatto sulla qualità delle produzioni agricole</p> <p>.sviluppo di modelli per valutare l'effetto degli eventi estremi</p> <p>. possibili applicazioni del miglioramento genetico delle colture</p> <p>- Ampliare le conoscenze sulle caratteristiche del territorio:</p> <p>. studiare la capacità d'uso del territori e attitudine dei suoli alla destinazione agricola secondo le future condizioni climatiche, zone eco-idriche ( bassa necessità di irrigazione), rischio di alluvioni, stabilità, ecc</p> <p>-Sviluppo e/o diffusione di nuove tecnologie e soluzioni operative nel campo della meccanizzazione agricola e della distribuzione dell'acqua irrigua</p> <p>- Sviluppare modelli di analisi costo-beneficio delle misure di adattamento a scala di bacino (confrontando i costi dell'adattamento ai costi dell'inazione)</p>
-------------	------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2.2 Turismo

L'impatto del cambiamento climatico nel settore turistico lombardo è ormai indiscutibile, soprattutto per quel che riguarda il turismo invernale. Un clima ancora più caldo rispetto agli ultimi decenni, come previsto dai diversi modelli climatici, avrà delle importanti conseguenze socio-economiche in un settore che si è storicamente concentrato nello sviluppo degli sport invernali. L'incremento delle temperature sta, infatti, provocando la progressiva diminuzione dello spessore del manto nevoso e la riduzione della durata annuale dell'innevamento. Ciò sta incrementando la vulnerabilità dei comprensori sciistici, che sono sempre più dipendenti dell'innevamento artificiale per poter soddisfare i requisiti minimi d'innevamento per il funzionamento degli impianti.

Anche il turismo estivo potrebbe essere influenzato dai cambiamenti climatici. L'incremento della temperatura delle acque dei principali laghi lombardi sta creando delle condizioni favorevoli per lo sviluppo di esplosioni algali o "algal bloom". Lo sviluppo di alghe spesso tossiche compromette la qualità delle acque lacustri e può influire negativamente sui flussi turistici.

Nel quadro successivo si è proceduto all'individuazione di un set di possibili misure di adattamento, nel quale vengono specificate, e divise per ambiti di attuazione, delle azioni volte a rendere le attuali infrastrutture e strumenti di gestione del settore turistico lombardo più resilienti ai mutamenti climatici in atto e futuri. Nella proposta di misure di adattamento, è stata una priorità la scelta di azioni di tipo *Soft-non-structural*, che hanno un approccio volto alla definizione di incentivi e processi autorizzativi che siano in grado di ridurre la vulnerabilità e aumentare la resilienza del settore alle nuove sfide climatiche. In particolare, è stata prioritaria la scelta di misure volte a (I) la diversificazione del settore turistico oltre agli sport invernali, (II) lo sfruttamento delle opportunità emergenti dalle nuove condizioni climatiche, specialmente il prolungamento della stagione estiva, e (III) la riduzione delle incertezze sugli impatti dei cambiamenti climatici a una scala adeguata di analisi.

Settore colpito	Direzioni generali competenti	Possibili misure di adattamento		
		Pianificazione	Gestione delle emergenze	Prospettive e raccomandazioni in R&S
	Turismo Ambiente	<p>-Inserire, attraverso l'integrazione ai Piani di Sviluppo Turistico della Lombardia, le strategie di adattamento e adeguamento del settore turistico in considerazione ai cambiamenti climatici in atto e futuri :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. potenziare la diversificazione dell'offerta turistica nelle aree montane oltre al turismo invernale (turismo congressuale, fitness, terme, enogastronomico) soprattutto in bassa stagione (climbing, trekking, biking usando gli impianti di risalita) sfruttando le nuove opportunità (allungamento stagione estiva e primaverile)</li> <li>. coinvolgere gli enti locali e gli attuali promotori turistici per proporre nuove attività e diffondere l'informazioni sull'offerta alternativa allo sci alpino, coinvolgendo il settore della pianificazione territoriale e sviluppo rurale nella promozione delle aree montane</li> </ul>	<p>- Rinforzare l'attuale sistema d'informazione pubblica e consapevolezza a cittadina per: assicurare l'aggiornamento periodico, sia ai turisti che alla</p>	<p>-Ridurre le incertezze concernenti gli impatti dei cambiamenti climatici nel settore turistico lombardo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. investire nello sviluppo di Modelli Climatici Regionalizzati, accoppiati con Modelli Digitali del Territorio ad alta risoluzione per valutare l'andamento della Linea di Affidabilità delle Nevi (SRL)</li> <li>. incentivare iniziative di</li> </ul>

Turismo	Energia e Reti	. rafforzare lo scambio esperienziale a livello interregionale e internazionale	popolazione residente, sugli effetti dei cambiamenti climatici e i pericoli emergenti . rivedere e rinforzare se necessario gli attuali sistemi emergenziali e di evacuazione veloce considerando l'incremento delle circostanze climatiche avverse	valutazione costo/beneficio dei 33 compressori sciistici lombardi volte a stimare la convenienza economica della loro rivitalizzazione: andamento della SRL, costi di manutenzione degli impianti, costi ambientali, costi di innevamento artificiale . promuovere l'implementazione di innovazioni tecniche di adeguamento e rivitalizzazione degli impianti sciistici la dove fattibile e redditizio: utilizzo di "dry slopes" o piste asciutte nelle zone sotto la SRL per collegare le funivie . incentivare la ricerca nello studio delle cause e sviluppo di tecniche per combattere il problema degli <i>algal bloom</i> . incoraggiare lo sviluppo di metodologie per valutazione socio-economica delle misure di adattamento al cambiamento climatico nel settore turistico in confronto ai costi de l'inazione, in particolare per identificare le priorità di intervento
	Infrastrutture e mobilità	. assicurare la riduzione dei rischi naturali correlati al cambiamento climatico nel settore turistico attraverso l'adozione di misure organizzative e tecniche di protezione, adeguando se possibile le infrastrutture di difesa esistenti		
	Sport e Giovani	. promuovere l'aggiornamento della cartografia integrale dei pericoli e dei rischi, digitalizzata e raffinata ad un maggiore livello di dettaglio, in considerazione ai cambiamenti climatici futuri		
	Protezione civile	(specialmente nelle aree montane a rischio di valanghe, smottamenti, frane, e colate detritiche) . promuovere misure volte ad adattare l'apertura e la durata della stagione invernale all'effettiva disponibilità di neve -irrobustire gli attuali sistemi di monitoraggio meteorologico, di evoluzione dell'attività turistica e dei rischi naturali: .intensificare gli sforzi nel monitoraggio dell'evoluzione dei ghiacciai e lo scioglimenti del permafrost a livello dello estratto attivo( in parte in corso, progetto PermaNET e Progetto SHARE nel parco dello Stelvio) . allargare i database d'innnevamento ad alta quota e altezza del manto nevoso in tute la stazioni sciistiche della Lombardia . completare il database sui flussi turistici e i bilanci di fatturato dei compressori sciistici lombardi . assicurare il monitoraggio della qualità delle acque per balneazione - Verifica ed eventuale aggiornamento se necessario dei processi autorizzativi e di governo del territorio in considerazione ai cambiamenti climatici in atto e futuri: . introdurre le considerazioni sugli andamenti climatici in atto e futuri nei processi di Valutazione d' Incidenza Ambientale e Valutazione Ambientale Strategica attraverso l'incorporazione di nuovi criteri e prescrizioni nei piani e infrastrutture turistiche		

## 2.3 Approvvigionamento energetico

Già nell'ultimo decennio gli impatti del cambiamento climatico sul settore dell'approvvigionamento energetico in Lombardia sono stati molto evidenti. Le variazioni in atto e attese nella distribuzione spaziale e temporale delle precipitazioni, la conseguente riduzione delle portate dei fiumi e l'insufficiente capacità di accumulo rispetto alle mutate condizioni climatiche hanno ridotto considerevolmente la capacità di produzione idroelettrica della nostra regione negli ultimi anni. Inoltre, la prevista riduzione nei prossimi decenni delle portate fluviali accompagnata da un aumento della temperatura dei corsi d'acqua scateranno, molto probabilmente, ulteriori limitazioni nella capacità di produzione di energia termoelettrica a causa di una minore efficienza dei sistemi di raffreddamento delle centrali, soprattutto durante la stagione estiva.

Per limitare l'impatto di questi eventi nella produzione energetica lombarda oltre che per adattare il settore alle nuove condizioni, è imprescindibile la definizione di specifiche misure di adattamento. Esse devono essere mirate a ottimizzare la produzione energetica, ad approfondire la conoscenza delle limitazioni dei sistemi energetici attuali e a identificare le opportunità energetiche emergenti, oltre che a intensificare gli sforzi nelle campagne di consapevolezza cittadina per promuovere il risparmio energetico.

Durante il processo di definizione, scelta e implementazione di specifiche misure di adattamento per il settore è necessario considerare l'esistenza di campi d'azione dei diversi settori colpiti, che attraverso relazioni sinergiche, non sempre positive, possono ostacolare il processo di adattamento. Nella colonna -Direzioni Generali competenti- sono stati elencati i principali settori le cui sinergie con il settore energetico devono essere considerate in profondità nel quadro attuativo della futura strategia di adattamento per il settore energetico regionale.

Settore colpito	Direzioni generali competenti	Possibili misure di adattamento		
		Pianificazione	Gestione delle emergenze	Prospettive e raccomandazioni in R&S
Approvvigio	Ambiente, Energia e Reti Industria,	<p>-Inserire, attraverso l'integrazione nel Programma Energetico Regionale, le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici in atto e futuri del settore energetico :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. incoraggiare lo sviluppo di sistemi di produzione energetica alternativi in grado di soddisfare le esigenze energetiche future, riducendo la dipendenza nelle fonti di energia fossile, e le emissioni di gas climalteranti ( coerente con la politica europea 20-20-20 )</li> <li>. favorire la transizione a un modello di generazione distribuita di energia in confronto con l'attuale modello di produzione centralizzata</li> <li>. sostenere e incentivare interventi volti a incrementare il risparmio ed efficienza energetica tramite il ricorso a energie alternative nelle piccole e</li> </ul>	<p>- incrementare la capacità di risposta all'aumento della domanda energetica e i processi di gestione dell'emergenza: .rafforzare il servizio di monitoraggio e</p>	<p>-Ridurre le incertezze concernenti gli impatti dei cambiamenti climatici sulla produzione energetica lombarda: . raffinare le previsioni sull' e evoluzione dei</p>

<p>-namento energetico</p>	<p>Artigianato Edilizia e Cooperazione Pianificazione del Territorio Agricoltura</p>	<p>medie imprese Lombarde ( in corso, progetto TREND, Programmazione Comunitaria)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. promuovere il dialogo e la collaborazione intersettoriale per la scelta di strategie e misure di adattamento coordinate tra i diversi settori ( settore energetico, gestione delle risorse idriche, agricoltura, trasporti, qualità dell'aria e pianificazione territoriale) , in sinergia positiva tra di loro, e in armonia con gli obiettivi comuni di mitigazione</li> <li>.fomentare e incentivare l'edilizia termicamente efficiente e sistemi di climatizzazione passiva, in grado di fare fronte all'aumento della temperatura e ai requisiti di comfort termico a costo energetico basso o "0"</li> <li>. promuovere misure volte al rinverdimento e l' allestimento nei centri abitati di aree verdi utili dal punto di vista energetico</li> <li>-Rinforzare gli attuali sistemi di monitoraggio e controllo delle infrastrutture di produzione di energia e i sistemi di previsione dei consumi considerando i mutamenti climatici:</li> <li>. approfondire l'analisi dell'efficienza delle attuali infrastrutture di trasporto di energia e favorire gli interventi volti alla loro ottimizzazione dal punto di vista delle perdite, preferibilmente attraverso l' adeguazione delle infrastrutture già esistenti</li> <li>. monitorare le implicazioni dei cambiamenti climatici nella capacità d'invaso dei bacini e incoraggiare progetti di aumento della capacità ed efficienza di ritenuta</li> <li>. considerare l'evoluzione delle variabili climatiche e le sue implicazioni nel fabbisogno energetico negli attuali sistemi di previsione delle crisi e picchi di domanda</li> <li>-incoraggiare campagne d'informazione per aumentare la consapevolezza cittadina di fronte ai problemi energetici e promuovere la riduzione dei consumi:</li> <li>. ampliare il sistema di incentivi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici esistenti e di nuova costruzione</li> <li>.fomentare l'attuale normativa urbanistiche sull'efficienza energetica nel settore edile</li> <li>- Verifica ed eventuale aggiornamento se necessario dei processi autorizzativi e di governo del territorio in considerazione ai cambiamenti</li> </ul>	<p>previsione delle crisi e picchi di domanda (specialmente in estate e durante le ondate di calore)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. prevedere sistemi di riserve energetiche per i periodi critici in grado di soddisfare il fabbisogno energetico minimo in caso di <i>blackout</i></li> <li>. individuare misure di emergenza, riduzione e restrizione dei consumi in caso crisi energetica secondo settori</li> </ul>	<p>volumi di deflusso a una scala di bacino</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. sviluppare un sistema di mappe di attitudine/vocazionalità del territorio lombardo per la progettazione di nuove installazioni di produzione di energie rinnovabili (direzione, variabilità e intensità dei venti, nuvolosità ed esposizione alla radiazione solare, ecc) considerando i cambiamenti climatici futuri a una scala ragionevole</li> <li>-potenziare lo studio della sensibilità delle principali fonti di energie rinnovabili al cambiamento climatico, considerando le caratteristiche specifiche del territorio lombardo (sfruttare nuove opportunità)</li> <li>. Investire nello sviluppo di nuove</li> </ul>
----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>climatici in atto e futuri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. introdurre le considerazioni sugli andamenti climatici in atto e futuri nei processi di Valutazione d' Incidenza Ambientale e Valutazione Ambientale Strategica attraverso l' incorporazione di nuovi criteri e prescrizioni nelle infrastrutture energetiche</li> <li>. revisione delle disposizioni legali per l' immissione delle acque di raffreddamento nei corsi d' acqua</li> </ul>		<p>tecniche di architettura bioclimatica, edilizia e sistemi di climatizzazione in grado di soddisfare i requisiti di comfort termico, limitando il consumo energetico.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2.4 Trasporti e mobilità

Nei prossimi decenni è molto probabile che i cambiamenti climatici causino impatti significativi sulle infrastrutture di trasporto in Lombardia, minacciando la stabilità dei manufatti stradali e ferroviari, la tenuta di asfalti stradali e ferrovie e la resistenza dei ponti. Oltre agli impatti sulle infrastrutture di trasporto, i mutamenti climatici indurranno, molto probabilmente, impatti anche sulle dinamiche del settore in termini di modalità di trasporto. L'adozione di misure di adattamento per contrastare gli effetti del mutamento del clima nel settore dei trasporti lombardi dovrà essere incorporata nelle attuali strategie di riduzione e controllo dei rischi, pianificazione dell'attività e gestione dei servizi. È importante che nell'individuazione, valutazione e implementazione di mirate azioni di adattamento si tenga in considerazione l'esistenza di numerose sinergie tra il settore dei trasporti e gli altri settori regionali. Essi possono provocare diversi conflitti ed effetti contraddittori tra gli obiettivi settoriali di adattamento. Concretamente, è importante che le misure di adattamento per il settore dei trasporti stiano in armonia con gli obiettivi regionali di mitigazione, siano compatibili con gli obiettivi del settore della qualità dell'acqua, di difesa del suolo e della pianificazione del territorio.

Per quello che riguarda le tipologie di azioni considerate, la scelta di misure tipo *Soft-non-structural* è stata una priorità. Esse hanno un approccio volto alla definizione di incentivi e processi autorizzativi che siano in grado di ridurre la vulnerabilità del settore agli impatti climatici.

Settore colpito	Direzioni generali competenti	Possibili misure di adattamento		
		Pianificazione	Gestione delle emergenze	Prospettive e raccomandazioni in R&S
Trasporti	Infrastrutture e Mobilità Territorio e Urbanistica	<p>-Integrare nelle strategie, piani e strumenti attuali di Pianificazione e gestione delle infrastrutture di trasporto gli adeguamenti riguardanti l'adattamento ai rischi emergenti o all'intensificazione di quelli già esistenti, a conseguenza del cambiamento climatico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.rinforzare gli attuali piani di monitoraggio e analisi dei rischi derivati dal cambiamento climatico nelle diverse infrastrutture di trasporto, per individuare le criticità infrastrutturali con priorità di ripristino ( attualmente in corso iniziative d'individuazione e ripristino dei ponti del fiume Po con cedimenti strutturali dovuti a piene improvvise)</li> <li>. considerare il miglioramento dei sistemi di drenaggio stradali per mitigare la problematica del blocco dei cantieri dovuto all'innalzamento improvviso dei livelli di falda</li> <li>.rendere prioritario manutenzione e adeguamento delle</li> </ul>	<p>-Potenziare e aggiornare le strategie di reazione all'emergenza, in vista alle nuove sfide:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. ridurre i tempi di riparazione dei danni alle reti stradali e ferroviarie</li> <li>. strutturare una rete di sistemi di mobilità e percorsi alternativi per</li> </ul>	<p>-Indirizzare e promuovere iniziative di ricerca per coprire le lacune conoscitive sui rischi e impatti del cambiamento climatico nelle infrastrutture di trasporto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.potenziare la ricerca nel campo dell'ingegneria civile per individuare nuove tecnologie e tecniche di progettazione per aumentare la viabilità, resistenza e durabilità</li> </ul>

e mobilità	Protezione civile Solidarietà sociale Energia e Reti	infrastrutture di trasporto già esistenti alle nuove sfide climatiche - Promuovere lo scambio d'informazione e la collaborazione tra il settore dei trasporti e quello della pianificazione territoriale e qualità dell'aria: . potenziare il dialogo intersettoriale sulle politiche di adattamento per arrivare a strategie congiunte e in sinergia positiva tra di loro . incoraggiare iniziative di adattamento compatibili con gli obiettivi e misure di mitigazione dei diversi settori - Verifica e aggiornamento se necessario dei processi autorizzativi e basi normative della pianificazione d'infrastrutture di trasporto in considerazione ai mutamenti climatici in atto e futuri: . introdurre le considerazioni sul cambiamento climatico nei processi di Valutazione d' Impatto Ambientale e Valutazione Ambientale Strategica, attraverso l'incorporazione di nuovi criteri e prescrizioni . rivedere e allargare se necessario gli attuali perimetri di sicurezza alluvionale e avviare ulteriore restrizioni secondo nuove soglie di ammissibilità in considerazione ai mutamenti climatici futuri . promuovere la progettazione d'infrastrutture di trasporto in grado di sopportare eventi meteorologici estremi, l'uso di materiali resistenti agli estremi termici e l'utilizzo di asfalti drenanti ( valutazione in corso dalla DG Infrastrutture e Mobilità per la rete ordinaria, autostradale e pavimentazione aeroportuale)	garantire i servizi in caso di emergenza - enfatizzare nella formazione in materia di prevenzione dei rischi sul lavoro derivati degli estremi climatici nei cantieri stradali e ferroviari.	delle infrastrutture di trasporto -indagare su nuove tecniche di trattamento antiscivolo del pavimento per minimizzare i danni alle tenute e ridurre i rischi ambientali associati -sviluppare metodi di valutazione dei costi socio-economici dell'adattamento al cambiamento climatico nei trasporti, con speciale attenzione ai costi legati alla perdita di utilizzo (costi legati all'interruzione di determinate linee di comunicazione, trasporto di passeggeri e merce, ecc)
------------	------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## 2.5 Salute umana

La problematica della qualità dell'aria nella Lombardia è stata oggetto di grandi sforzi e numerose azioni nell'ambito delle politiche regionali. Questi sforzi, focalizzati sostanzialmente sulla riduzione delle emissioni dei principali inquinanti atmosferici e di gas effetto serra, hanno, infatti, avuto fruttuosi risultati in parte visibili nei trend di diminuzione delle concentrazioni in aria degli inquinanti primari. Nonostante ciò, il cambiamento delle condizioni climatiche sta condizionando l'incremento delle concentrazioni in atmosfera di alcuni inquinanti secondari, in particolare l'ozono troposferico e il particolato fine o PM10, attraverso la stimolazione della loro formazione, e la diminuzione dei processi di dilavamento. È molto probabile che a causa dei cambiamenti climatici queste condizioni si accentuino anche in futuro rendendo il comparto atmosferico della nostra regione ancora più suscettibile alla formazione e all'accumulo di questi inquinanti, nonostante ci sia una riduzione della concentrazione dei loro precursori. Perciò l'adozione di misure di adattamento per contrastare gli effetti del mutamento del clima sulla qualità dell'aria dovrà essere incorporata nelle attuali strategie di riduzione e controllo degli inquinanti atmosferici, attraverso l'individuazione, valutazione e implementazione di mirate azioni di adattamento, intra e inter-settoriali, in armonia con gli obiettivi regionali di mitigazione. A tale riguardo, nel quadro successivo si è proceduto all'individuazione di una serie di possibili misure di adattamento, tenendo conto dell'inerente carattere multi settoriale delle possibili iniziative di adattamento nel settore della qualità dell'aria, oltre che alle diverse sinergie di esse con gli altri settori, specialmente il settore della salute, delle infrastrutture e mobilità, dell'agricoltura e la pianificazione territoriale.

Settore colpito	Direzioni generali competenti	Possibili misure di adattamento		
		Pianificazione	Gestione delle emergenze	Prospettive e raccomandazioni in R&S
	Sanità Protezione civile Territorio e Urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrare nelle strategie, piani, strutture e iniziative del Settore Sanitario lombardo gli adeguamenti ai rischi/impatti emergenti (o all'intensificazione dei rischi/impatti già esistenti) derivati dal cambiamento climatico:               <ul style="list-style-type: none"> <li>. considerare i mutamenti climatici futuri e le loro implicazioni nella programmazione dei servizi sanitari, risorse umane e bilanci (ad esempio, nel Piano Socio Sanitario Regionale e il Piano Regionale della Prevenzione)</li> <li>. rafforzare e reindirizzare se necessario gli esistenti piani di monitoraggio e sistemi di sorveglianza in modo proattivo, secondo le nuove evidenze climatiche e le loro</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenziare, secondo il tipo di rischio, l'applicazione dei sistemi di allerta esistenti -<i>early warning system</i> - oltre alle ondate di calore (HHWWS), anche agli altri rischi correlati al cambiamento climatico (emergenze epidemiche, inquinamento atmosferico, ecc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Intensificare la ricerca e gli sforzi per ridurre le incertezze riguardo agli impatti del cambiamento climatico sulla salute umana:               <ul style="list-style-type: none"> <li>. migliorare le conoscenze nella correlazione e sinergie tra eventi climatici estremi ( ondate di calore, periodi siccitosi, episodi di stabilità atmosferica, ecc) e incremento delle concentrazioni e incidenza dei principali inquinanti secondari (O3 e di PM10)</li> <li>. avviare studi di sintesi (ad es.</li> </ul> </li> </ul>

Salute umana	<p>Industria, Artigianato, Edilizia e Cooperazione</p> <p>Polizia locale e Sicurezza</p> <p>Famiglia, Conciliazione, Integrazione, Solidarietà sociale</p> <p>Energia e Reti</p>	<p>conseguenze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. ampliare gli sforzi e risorse nell'ambito della prevenzione e controllo, dimensionandoli in funzione dei mutamenti climatici (ad esempio nella Rete di Controllo delle Malattie Rare, e nel Piano Regionale della Prevenzione Veterinaria)</li> <li>. continuare ad assicurare un alto livello di sicurezza sanitaria nell'ambito del controllo della qualità delle acque di consumo, sicurezza alimentare, diffusione di malattie da vettore o qualità dell'aria, considerando inoltre le possibili implicazioni del cambiamento climatico nei parametri di interesse</li> <li>. intensificare le campagne di promozione di abitudini igieniche e di sicurezza alimentare nelle famiglie, nel settore della ristorazione e di trasformazione dei prodotti alimentari</li> </ul> <p>- Promuovere lo scambio d'informazione e la collaborazione tra il Settore Sanitario e gli autori della Pianificazione Urbanistica e del Territorio, del Settore Energetico e Veterinario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. introdurre le considerazioni sulle previsioni climatiche e gli studi sull'effetto "isola di calore" nella Pianificazione Urbanistica futura in città</li> <li>. incoraggiare l'efficientamento energetico delle infrastrutture sanitarie esistenti, attraverso l'utilizzo di sistemi di climatizzazione passiva e specifici materiali, in grado di soddisfare i requisiti di comfort termico a basso costo energetico (o a costo zero)</li> <li>. garantire l'approvvigionamento energetico alle strutture sanitarie durante le ondate di calore e blackout.</li> <li>. garantire l'adeguamento delle infrastrutture zootecniche alle esigenze degli animali in funzione dei mutamenti climatici futuri</li> </ul> <p>-Assicurare l'aggiornamento delle competenze tecniche dell'assistenza sanitaria e veterinaria secondo le</p>	<p>- Garantire, potenziando gli attuali sistemi d'informazione alla cittadinanza, un servizio efficace di allerta e consapevolezza dei rischi dei cambiamenti climatici</p>	<p>attraverso uno studio di meta analisi) dei principali risultati della ricerca e pubblicazioni sugli effetti dei cambiamenti climatici nella salute a livello regionale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. ampliare gli attuali sistemi di controllo e monitoraggio epidemiologico attraverso lo sviluppo di modelli di diffusione delle patologie rilevanti (resistenza e capacità di adattamento dei patogeni e vettori) in considerazione ai cambiamenti nelle condizioni climatiche (temperatura, precipitazioni, umidità, insolazione, ecc.) e dopo eventi climatici estremi (alluvioni, piogge intense, ecc.)</li> <li>- Potenziare la ricerca nello studio delle correlazioni tra cambiamenti climatici e produttività zootecnica, per stabilire indicatori di fattibilità dell'attività</li> <li>- Pianificare casi studio locali in aree critiche o particolarmente a rischio con lo scopo di valutare esempi di politiche integrate, che permettano rafforzare la salute pubblica e valutare i costi dell'inazione (esempio: studio in corso presso il Politecnico di Milano)</li> <li>- Sviluppare modelli di valutazione costo socio-</li> </ul>
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>necessità emergenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. promuovere lo scambio esperienziale e d'informazione tra regioni</li> <li>. incoraggiare la partecipazione a corsi formativi di aggiornamento del personale sanitario e veterinario per ampliare le loro competenze sugli effetti dei cambiamenti e i rischi emergenti nella salute delle persone e animali</li> </ul>		<p>economico/beneficio delle iniziative di adattamento al cambiamento climatico nella sanità pubblica, confrontando i costi dell'adattamento con i costi dell'inazione</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------