



Regione Lombardia
LA GIUNTA

DELIBERAZIONE N. XII/ 5383

SEDUTA DEL 24/11/2025

Presidente **ATTILIO FONTANA**

Assessori regionali **MARCO ALPARONE** *Vicepresidente*
ALESSANDRO BEDUSCHI
GUIDO BERTOLASO
FRANCESCA CARUSO
GIANLUCA COMAZZI
ALESSANDRO FERMI
PAOLO FRANCO
GUIDO GUIDESI

ROMANO MARIA LA RUSSA
ELENA LUCCHINI
FRANCO LUCENTE
GIORGIO MAIONE
DEBORA MASSARI
MASSIMO SERTORI
CLAUDIA MARIA TERZI
SIMONA TIRONI

Con l'assistenza del Segretario Riccardo Perini
Su proposta dell'Assessore Giorgio Maione

Oggetto

APPROVAZIONE DELLA STRATEGIA INTEGRATA REGIONALE PER L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Si esprime parere di regolarità amministrativa ai sensi dell'art.4, comma 1, l.r. n.17/2014:

Il Direttore Generale Dario Fossati

Il Dirigente Gian Luca Gurrieri



Regione Lombardia

LA GIUNTA

PREMESSI i principali atti di Giunta con cui Regione Lombardia ha progressivamente definito la propria strategia di adattamento al cambiamento climatico, in particolare:

- La d.g.r. n. 2907 del 12/12/2014, che recepiva la Comunicazione in Giunta relativa alla "Strategia Regionale di Adattamento al Cambiamento Climatico";
- La d.g.r. n. 6028 del 19/12/2016, con la quale è stato approvato il "Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico della Lombardia";
- Le d.g.r. n. 4967 del 29/06/2021 e n. 6567 del 30/06/2022, con le quali è stata approvata e aggiornata la "Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile", che contiene uno specifico capitolo dedicato a "Resilienza e adattamento al cambiamento climatico" e relativi obiettivi strategici;
- La dgr n. 3834 del 27/01/2025 con cui è stato approvato lo schema di protocollo d'intesa tra Regione Lombardia, Unione delle Province Lombarde e le Province medesime per la territorializzazione della strategia di sviluppo sostenibile;

VISTO:

- il Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, approvato dal Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica con decreto n. 434 del 21/12/2023;
- il VI Rapporto sui Cambiamenti climatici, pubblicato il 20/03/2023 dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico;
- i Rapporti realizzati periodicamente dai servizi satellitari dell'UE mediante il programma *Copernicus*, che confermano l'aumento di 1,6°C della temperatura media rispetto all'era preindustriale, rilevando che l'attuale riscaldamento del clima non ha precedenti negli ultimi 120 mila anni;

DATO ATTO che sulla tematica ambientale e climatica la Regione Lombardia si avvale della collaborazione istituzionale di Fondazione Lombardia per l'Ambiente (FLA) la quale ha predisposto la proposta di Strategia regionale di adattamento al cambiamento climatico in coordinamento con la Direzione Generale Ambiente e Clima e in collaborazione con le ulteriori Direzioni competenti;

VISTA la Legge regionale 18 luglio 2025 - n. 11 recante "Legge per il clima: norme per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Modifica alla l.r. 26/2003", ed in particolare l'art. 3, comma 3, con il quale si stabilisce che la Giunta Regionale approvi una strategia integrata di adattamento ai cambiamenti climatici che:

- a) effettua la ricognizione delle politiche e degli interventi settoriali regionali;
- b) individua i settori prioritari di intervento;
- c) indica le tipologie di azioni e di misure regionali;



Regione Lombardia

LA GIUNTA

d) valuta la relazione funzionale tra impatti, obiettivi e possibili misure di adattamento;

VISTO il documento relativo alla proposta di Strategia regionale di adattamento al cambiamento climatico, predisposto dalla Fondazione Lombardia per l'Ambiente con la collaborazione della Direzione Generale Ambiente e Clima e delle ulteriori Direzioni generali impegnate ad adeguare i propri interventi settoriali agli effetti dei cambiamenti climatici;

PRESO ATTO che il documento è stato predisposto in coerenza con i contenuti di cui all'art. 3, comma 3 della l.r. 11/2025 precedentemente citata;

RILEVATO che la l.r. 11/2025 prevede che la Giunta Regionale approvi, entro 120 giorni dall'entrata in vigore della legge, linee guida per l'individuazione degli impatti significativi relativi ai fattori climatici e per la previsione delle possibili misure di mitigazione e adattamento:

- ai sensi dell'art. 3, comma 3, per i piani e i programmi sottoposti a Valutazione Ambientale Strategica (VAS);
- ai sensi dell'art. 5, comma 4, per lo studio di impatto ambientale dei progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA);

CONSIDERATO che, in quanto strumento di programmazione regionale, la strategia di adattamento fa parte del quadro di riferimento programmatico per l'integrazione della componente climatica nei procedimenti di VIA e VAS, e per la predisposizione delle linee guida di cui ai punti precedenti;

DATO ATTO, inoltre, che ai sensi dell'articolo 1, comma 3, della L.R. 11/2025, la Regione, nell'ambito dei propri strumenti di pianificazione, programmazione, regolamentazione e incentivazione relativi a energia, territorio, paesaggio, cultura, agricoltura, ambiente, biodiversità ed ecosistemi, attività produttive, edilizia, infrastrutture, turismo e sport, salute e prevenzione, educazione e sostenibilità, protezione civile, mobilità e trasporti, nonché relativi all'ambito sociosanitario, persegue gli obiettivi di mitigazione, volti a ridurre le emissioni in atmosfera di gas climalteranti e di adattamento al cambiamento climatico, volti all'incremento della resilienza, alla minimizzazione dei fattori di esposizione alla vulnerabilità e alla protezione del territorio e delle comunità locali dai rischi naturali e tecnologici derivanti dagli impatti del cambiamento climatico;

RILEVATO, pertanto, che per il perseguimento degli obiettivi sopra indicati la strategia di adattamento in oggetto debba essere impiegata quale guida per le attività di pianificazione, programmazione, regolamentazione e incentivazione nei diversi settori elencati;



Regione Lombardia

LA GIUNTA

DATO ATTO che ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della L.R. 11/2025, la Strategia di cui in oggetto sarà aggiornata, ove necessario, a seguito dell'approvazione del PRSS o in occasione dei relativi aggiornamenti annuali;

CONSIDERATO che le misure settoriali in corso o di prossima attuazione tengono conto delle analisi e degli obiettivi contenuti nei documenti regionali approvati con le deliberazioni sopra richiamate;

VISTA la l.r. del 7 luglio 2008 n. 20 "Testo unico in materia di Organizzazione e Personale", nonché i provvedimenti organizzativi della XII legislatura;

DATO ATTO che il presente provvedimento rientra tra le competenze della U.O. Clima, Emissioni e Agenti Fisici, individuate dalla Giunta regionale con le deliberazioni n. XII/546 del 3 luglio 2023 e n. XII/1056 del 2 ottobre 2023;

DATO ATTO altresì che il presente provvedimento concorre all'obiettivo 5.3.3. ("Aumentare la resilienza del territorio, le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici e mitigare il rischio idrogeologico, anche negli eventi emergenziali") del Programma Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, approvato dal Consiglio regionale con DCR II/42 del 20 giugno 2023;

ALL'UNANIMITÀ dei voti espressi nelle forme di legge;

DELIBERA

1. di approvare la Strategia integrata regionale per l'adattamento al cambiamento climatico (Allegato A), allegato al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale;
2. di demandare a successivi atti di Giunta l'approvazione delle linee guida di cui agli artt. 3 e 5 della l.r. 11/2025, che verranno predisposti sulla base delle linee conoscitive di indirizzo contenute nel documento strategico di cui al punto 1);
3. di dare atto che il documento strategico di cui al punto 1), parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, in quanto documento di programmazione regionale approvato in attuazione della l.r. 11/2025, fa parte del quadro programmatico di riferimento per i procedimenti di VIA e VAS di interesse regionale e locale;
4. di dare atto che la strategia di cui in oggetto sarà aggiornata, ove necessario, a seguito dell'approvazione del PRSS o in occasione dei relativi aggiornamenti annuali;



Regione Lombardia

LA GIUNTA

5. di disporre la pubblicazione della presente deliberazione, comprensiva della Strategia in oggetto, sul portale istituzionale nonché di darne diffusione attraverso l'Agenzia di stampa regionale.

**IL SEGRETARIO
RICCARDO PERINI**

Atto firmato digitalmente ai sensi delle vigenti disposizioni di legge.

Documento di
**STRATEGIA INTEGRATA REGIONALE
PER L'ADATTAMENTO AL
CAMBIAMENTO CLIMATICO**



REGIONE LOMBARDIA

Documento di
STRATEGIA INTEGRATA PER
L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO
CLIMATICO

Novembre 2025

Gruppo di lavoro

Regione Lombardia - Direzione Generale Ambiente e Clima

Coordinamento generale

Dirigente responsabile: *Gian Luca Gurrieri*

Redazione documento

Coordinamento:

Fondazione Lombardia per l'Ambiente: *Stefano Clerici (Direttore), Fabrizio Piccarolo*

Regione Lombardia: *Nadia Carfagno, Gabriele Bottaro*

Gruppo di lavoro tecnico:



Fondazione Lombardia per l'Ambiente:

Antonio Ballarin Denti, Mita Lapi, Marco Pregnolato, Luisa Battezzati (Ecometrics s.r.l.), Stefania Fontana, Claudia Aldeghi, Aurora Nurce

Supporto Tecnico Scientifico:



ARPA Lombardia:

Matteo Zanetti, Mauro Mussin, Orietta Cazzuli, Alessandro Loda

Si ringraziano le colleghe e i colleghi delle Direzioni Generali di Regione Lombardia per la collaborazione fornita nella stesura del presente testo.

Sommario

Executive Summary	6
1 Premessa: la necessità d'azione sul clima	10
2 Le basi della Strategia di Adattamento.....	12
2.1 Quadro di riferimento normativo.....	12
2.1.1 Livello europeo	12
2.1.2 Livello nazionale	15
2.2 Struttura della Strategia Regionale di Adattamento.....	19
3 Il clima presente e futuro in Lombardia.....	21
3.1 Il clima e le tendenze climatiche attuali in Lombardia.....	21
3.1.1 Temperature	21
3.1.2 Precipitazioni	23
3.1.3 Eventi meteo-climatici estremi	24
3.2 Gli scenari climatici futuri per la Lombardia	25
3.2.1 Temperature	27
3.2.2 Precipitazioni	34
3.3 Obiettivi di evoluzione delle conoscenze sul clima	37
4 Obiettivi della SIRACC.....	39
4.1 La SIRACC come strumento di conoscenza integrata a scala-regionale per l'adattamento 39	
4.1.1 La strategia regionale come momento di aggiornamento e confronto delle azioni settoriali per l'adattamento.....	41
4.1.2 La strategia come luogo di integrazione delle attività delle Direzioni Regionali	43
4.1.3 La strategia come opportunità di confronto, coordinamento e valutazione dell'operato 44	
4.1.4 La strategia come motore di una governance efficace e resiliente	44
4.1.5 La strategia come strumento di aumento della consapevolezza	44
4.2 Coerenza della SIRACC con gli strumenti sovraordinati e affini	45
4.3 Coerenza della SIRACC con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile	47
4.4 Piani e Programmi Regionali di settore	53
5 Il rischio climatico e l'azione di adattamento	60
5.1 Struttura dell'analisi di rischio sui macrosettori.....	60
5.1.1 Principali fonti di riferimento consultate.....	61
5.2 Introduzione al primo <i>Climate Risk Assessment</i> Europeo	62
5.3 Macrosettore INSEDIAMENTI UMANI, SALUTE E SICUREZZA.....	65
5.3.1 Introduzione	65

5.3.2	Elementi di valutazione di rischio EUCRA	66
5.3.3	Impatti settoriali.....	75
5.4	Macrosettore INFRASTRUTTURE	83
5.4.1	Introduzione	83
5.4.2	Elementi di valutazione di rischio EUCRA	83
5.4.3	Impatti settoriali.....	85
5.4.4	Obiettivi di adattamento.....	90
5.5	Macrosettore AGRICOLTURA E ZOOTECNIA	95
5.5.1	Introduzione	95
5.5.2	Elementi di valutazione di rischio EUCRA	96
5.5.3	Impatti settoriali.....	100
5.5.4	Obiettivi di adattamento.....	102
5.6	Macrosettore FORESTE, BIODIVERSITA' ED ECOSISTEMI	104
5.6.1	Introduzione	104
5.6.2	Impatti settoriali.....	112
5.6.3	Obiettivi di adattamento.....	118
5.7	Macrosettore ATTIVITÀ ECONOMICHE	121
5.7.1	Introduzione	121
5.7.2	Elementi di valutazione di rischio EUCRA	122
5.7.3	Impatti settoriali.....	122
5.7.4	Obiettivi di adattamento.....	128
6	PROSPETTO DELL'AZIONE DI ADATTAMENTO PER LA REGIONE LOMBARDIA e ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA.....	130
6.1	Linee di azione regionali	132
6.2	Linee di azione trasversali strategiche	183
6.3	Attuazione della strategia e passi successivi	197
6.4	Divulgazione e promozione della strategia integrata regionale di adattamento al cambiamento climatico	200
6.5	Successivi aggiornamenti della strategia.....	201

Executive Summary

Il documento relativo alla Strategia Integrata di Adattamento ai Cambiamenti Climatici di Regione Lombardia (**SIRACC**) rappresenta l'attuale punto di arrivo di un percorso avviato nel 2014, con l'analisi degli scenari climatici, gli impatti e le vulnerabilità del territorio, proseguito nel 2016, con l'approvazione del "Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico della Lombardia" (dgr n.6028 del 19/12/2016), aggiornato nel 2022 (dgr 6567 del 30/06/2022) con un approfondimento sul tema degli indicatori e dei target. Il contributo alla conoscenza che ne è derivato e il contestuale avanzamento della programmazione nazionale ed europea in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, ha indotto Regione Lombardia ad imprimere maggiore incisività agli obiettivi di mitigazione e adattamento attraverso una legge per il clima. Quest'ultima - l.r. 11/2025 "Legge per il clima: norme per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Modifica alla l.r. 26/2003" - riconosce l'importanza di un sistema di analisi e di monitoraggio e prevede l'approvazione di una strategia integrata di adattamento ai cambiamenti climatici quale strumento per l'attuazione delle finalità della legge stessa.

Pertanto, la presente Strategia, inizialmente predisposta con l'obiettivo di aggiornare i documenti approvati da Regione Lombardia nel 2016 e nel 2022, ha incorporato gli scopi delineati dalla l.r. 11/2025, divenendo attuazione della volontà e dei criteri indicati dall'art.3, comma 3, della legge medesima.

Ciò premesso, il documento è articolato secondo una struttura che compie un percorso logico dalle basi conoscitive sul cambiamento climatico in Lombardia, fino alle indicazioni strategiche per l'azione in tutti i diversi settori indagati nell'ambito del documento stesso.

Le necessità d'azione sul clima sono delineate nel **capitolo 1**.

Nel **capitolo 2** si dà conto del contesto normativo e di iniziative di adattamento in cui il presente aggiornamento della Strategia è stato sviluppato. È opportuno ricordare, infatti, che l'attuale documento riporta i risultati del processo di aggiornamento della preesistente Strategia Regionale di Adattamento al Cambiamento Climatico sviluppata da Regione Lombardia nel 2014 e del successivo Documento di Azione, prodotto nel 2016. Rispetto ai tempi di elaborazione di tali documenti, si è ovviamente evoluto il quadro generale e normativo relativo al tema dell'adattamento al cambiamento climatico, sia a livello globale (ricordiamo, ad esempio, la pubblicazione del sesto *Assessment Report* dell'IPCC), sia a livello europeo, nazionale e regionale.

Il quadro normativo europeo in materia climatica si è evoluto significativamente dal 2016, con politiche mirate alla mitigazione e all'adattamento. Dal 2019, il Green Deal europeo ha avviato una trasformazione economica verso la sostenibilità e la neutralità climatica entro il 2050. Il Regolamento UE n. 1119/2021 rende giuridicamente vincolante l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra del 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, perseguendo sia mitigazione che adattamento.

Sul fronte dell'adattamento, la Strategia Europea, aggiornata nel 2021, promuove iniziative che mirano a una visione a lungo termine fino al 2050, migliorando la resilienza interna, ma anche la cooperazione globale:

- Raccolta e condivisione dei dati sugli impatti climatici tramite la piattaforma Climate-ADAPT, su cui l'Unione Europea investe per potenziarla e diffonderne maggiormente l'uso;
- L'introduzione del concetto di Climate Proofing (2021), atto a garantire che gli investimenti infrastrutturali dell'UE siano compatibili con gli obiettivi climatici e resilienti agli impatti del cambiamento climatico;

- Soluzioni basate sulla natura per la resilienza e la protezione degli ecosistemi, tema che si incrocerà poi con la Strategia per la biodiversità (2020) e con la recente *Nature Restoration Law* (2024) (che stabilisce obiettivi vincolanti per ripristinare il 20% delle aree terrestri e marine dell'UE entro il 2030 e tutti gli ecosistemi degradati entro il 2050, con maggiore attenzione su cattura del carbonio e prevenzione dei disastri naturali);
- Integrazione dell'adattamento nelle politiche finanziarie e fiscali e il rafforzamento del finanziamento internazionale per il clima (sistema di classificazione unificato "Tassonomia UE" delle attività economiche sostenibili; regolamento (UE) 2020/852 e principio "Do No Significant Harm" - DNSH).

Inoltre, nel 2024, l'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) ha pubblicato il primo rapporto europeo sui rischi climatici, **"The European Climate Risk Assessment" (EUCRA)**. Il documento valuta gli impatti e i rischi attuali e futuri dei cambiamenti climatici sull'ambiente e sulla società in Europa, basandosi su dati avanzati e collaborazioni internazionali. Nel documento, che deve costituire il riferimento generale per le valutazioni di rischio climatico di carattere strategico territoriale, sono stati identificati 36 rischi climatici principali, valutati in base alla gravità (catastrofico, critico, sostanziale, limitato) e al livello di fiducia (alto, medio, basso) per tre periodi: attuale (fino al 2040), metà secolo (fino al 2060) e fine secolo (fino al 2100). I rischi sono stati raggruppati in cinque cluster interconnessi: Ecosistemi, Cibo, Salute, Infrastrutture, Economia e Finanza. Questi cluster evidenziano le interconnessioni tra rischi climatici e sistemi umani o naturali. Schede tematiche sono poi sviluppate per ciascun rischio, integrate con un'analisi delle politiche, per definire l'urgenza delle azioni necessarie a ridurre i rischi. Dell'EUCRA e dell'utilizzo che ne è stato fatto nell'ambito dello sviluppo del presente aggiornamento alla Strategia Regionale si dà successivamente conto nel capitolo 5.

La Strategia di Adattamento ha l'intento di offrire uno strumento di allineamento dell'azione multisettoriale (nonché trasversale) di adattamento di Regione Lombardia.

Proprio in questo senso, il documento apporta all'azione di adattamento il valore aggiunto di individuare i riferimenti europei e nazionali più rilevanti, nonché gli strumenti regionali sinergici e collaterali ed elaborarne i contenuti per portarli all'attenzione di tutti gli attori settoriali coinvolti nello sviluppo delle proprie politiche a beneficio del processo di mainstreaming¹ dell'adattamento e del rafforzamento delle politiche stesse in tal senso.

Il **capitolo 3** presenta invece l'analisi climatica per il territorio della Lombardia. Esso espone innanzitutto considerazioni relative al clima attuale. L'analisi evidenzia, in estrema sintesi, una tendenza all'aumento delle temperature medie annuali (circa +0,5 °C per decennio dal 1991), con conseguente crescita del numero di notti tropicali e un incremento dei giorni estivi; laddove, invece, le precipitazioni mostrano marcate variazioni regionali interannuali, con periodi di siccità più frequenti e prolungati.

Successivamente, il capitolo si concentra sulle elaborazioni proposte per quanto concerne gli scenari futuri. Le proiezioni climatiche basate su due scenari IPCC (RCP4.5 e RCP8.5) indicano, per citare i principali indicatori analizzati, un aumento della temperatura media annua fino a 2 °C entro il 2060, un incremento delle notti tropicali e un'intensificazione degli eventi estremi come piogge intense e ondate di calore.

¹ Il processo di mainstreaming può definirsi come lo sforzo intrapreso per integrare le logiche dell'adattamento nelle politiche correnti e negli strumenti della governance territoriale, anche allo scopo di stimolare la presa di coscienza sui temi del cambiamento climatico e di riorientare la pianificazione e programmazione settoriale nel senso di una convergenza verso obiettivi comuni e condivisi di adattamento.

A fronte di questo quadro climatico di riferimento, si evidenzia tuttavia che persiste un'importante variabilità tra gli scenari proposti, in particolare per gli indicatori relativi alle precipitazioni, quindi anche di quelli relativi agli eventi meteorologici estremi e conseguente nella valutazione degli impatti locali, nel passaggio, cioè, dalla modellistica climatologica e meteorologica a quella per gli impatti al suolo, evidenziando la necessità di ulteriori studi.

Il capitolo costituisce quindi un passaggio di aggiornamento dell'analisi climatica di riferimento per il territorio regionale, successivo a quello fondamentale prodotto nell'ambito del PREAC (2021), a fronte di un quadro conoscitivo in continua evoluzione, grazie anche al potenziamento delle risorse e dei modelli per lo studio degli scenari climatici.

In termini di valore aggiunto, si rimarca come sia essenziale che, nello sviluppo di politiche adatte, tutti gli attori si riferiscano a un quadro conoscitivo comune, che oggettivizzi le basi del confronto, della discussione e di ogni processo decisionale.

Il successivo **capitolo 4** mette in luce proprio la peculiare funzione della Strategia, intesa sia come processo, sia come documento che ne riporta i contenuti e gli approcci, in termini di governance del processo di adattamento. La SIRACC, infatti, punta a dare riconoscimento e rilievo all'azione "adattata" in tutti i singoli domini tematici rappresentati nelle politiche settoriali regionali, promuovendo un dialogo tra uffici regionali e allargando poi il campo ad altre istituzioni pubbliche, privati e società civile. Oltre a rafforzare ulteriormente il processo di mainstreaming iniziato con la Strategia originale nel 2014, per l'adozione e l'integrazione dell'adattamento nei piani e programmi regionali, la Strategia adotta un approccio integrato basato sul policy-cycle: un processo iterativo di pianificazione, implementazione e valutazione, in cui si pone appunto come nuova fase del ciclo iniziato nel 2014. La Strategia (nell'accezione di processo) si pone, quindi, come:

- momento di **aggiornamento** delle azioni settoriali per l'adattamento
- luogo di **integrazione delle attività** delle Direzioni Regionali
- motore di una **governance efficace e resiliente**
- strumento di **aumento della consapevolezza** di tutti gli attori coinvolti

Il **capitolo 5** illustra l'analisi del rischio climatico per i macrosettori: prende le mosse dall'analisi sulle informazioni climatiche attuali e future elaborate nel capitolo 3, identifica impatti, sfide e obiettivi di adattamento per **cinque macrosettori principali**:

- **Insedimenti umani, salute e sicurezza,**
- **Infrastrutture,**
- **Ecosistemi, biodiversità e foreste,**
- **Agricoltura e zootecnia,**
- **Attività economiche.**

Ciascun macrosettore è analizzato in un capitolo dedicato, seguendo una struttura ben definita: un'introduzione, una valutazione degli impatti climatici (diretti e indiretti), una rappresentazione di catene di impatto per comprendere connessioni tra fattori di rischio, anche tra settori tematici diversi, e un'analisi basata sul documento europeo EUCRA (2024), atta ad allineare, quale ulteriore valore aggiunto, lo strumento regionale ai più recenti approcci sviluppati a livello europeo. EUCRA costituisce infatti il primo *Climate Risk Assessment* Europeo prodotto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, per valutare i rischi climatici attuali e futuri in Europa.

Inoltre, il capitolo identifica e mette a sistema la definizione di obiettivi strategici settoriali sviluppati da fonti sovraordinate o di primaria rilevanza nel tema. Questa analisi si basa infatti su fonti nazionali e regionali, tra cui il Piano Nazionale per l'adattamento al cambiamento climatico (PNACC), la

Piattaforma Nazionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici² e documenti tecnici settoriali, per garantire una pianificazione adattativa coerente e ben radicata nel contesto. Fornito un quadro comune in termini di analisi di impatto e di rischio, i singoli settori potranno approfondire ulteriormente le analisi di rischio dei rispettivi domini.

La formulazione dei rischi e degli impatti climatici elaborata nel capitolo 5 nasce già dal confronto con numerosi referenti delle Direzioni Generali di Regione Lombardia rispetto ai riferimenti contestuali, ma sarà poi il successivo capitolo 6 ad affinare obiettivi e linee d'azione sullo specifico contesto regionale corrente.

Il **capitolo 6**, infatti, introduce il prospetto strategico dell'azione di adattamento di Regione Lombardia, attraverso la formulazione di linee sia trasversali, cioè intersettoriali e sovra-settoriali, sia formulate nell'ambito dei macrosettori definiti e caratterizzati nella loro appartenenza a una o più strutture regionali e ai relativi strumenti di attuazione (piani, programmi, ecc.). Sempre nel capitolo 6 si riporta la metodologia di monitoraggio dell'azione di adattamento: il monitoraggio è infatti un elemento chiave per assicurare l'efficacia della Strategia ed è proprio nel senso di aumentarne la fattibilità e l'efficacia che l'elaborazione del prospetto di indicatori presentati nel capitolo ha compiuto uno sforzo di integrazione sia con la Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile, sia con le fonti di dati ordinariamente utilizzate a livello settoriale.

² <https://climadat.isprambiente.it/>

1 Premessa: la necessità d'azione sul clima

Numerosi sono i record climatici che negli ultimi anni si sono verificati a livello nazionale ed europeo. Le attività umane hanno contribuito all'aumento della temperatura media globale di oltre 1°C rispetto al livello delle temperature medie del periodo preindustriale (1850) e questo sta già determinando importanti effetti più che mai percepibili come l'aumento di fenomeni meteorologici estremi (es. ondate di calore, siccità, forti piogge), l'innalzamento del livello del mare, la diminuzione del ghiaccio Artico, l'incremento di incendi boschivi, la perdita di biodiversità, il calo di produttività delle coltivazioni ("Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia". CMCC, 2020).

Molti eventi climatici estremi in Europa hanno avuto impatti di vasta portata sugli ecosistemi e sui servizi ecosistemici, sulle persone e sull'economia. Il 2024 ha visto l'estate più calda mai registrata in Europa superando il precedente record del 2022, e gli anni 2018, 2019, 2021, 2022 e 2023 hanno tutti sperimentato ondate di calore da record, spesso combinate con periodi di siccità prolungate (EUCRA, 2023). La regione Mediterranea è considerata uno degli "hot spot" del cambiamento climatico, con un riscaldamento che supera del 20% l'incremento medio globale e una riduzione delle precipitazioni in contrasto con l'aumento generale del ciclo idrologico nelle aree mondiali alle stesse latitudini (tra i 30° N e 46° N di latitudine), (Lionello e Scarascia, 2018 – Report CMCC).

Nel contesto di queste tendenze globali e regionali, anche la Lombardia ha sperimentato il cambiamento climatico, con aumenti di temperatura e un numero crescente di eventi estremi. L'Estate 2024, quella meteorologica che va per convenzione dal primo giugno al 31 agosto, in Lombardia è risultata fra le più calde dal 1951, collocandosi al terzo posto insieme al 2019. Il 2022, in particolare, è stato l'anno più caldo mai registrato in tutta la regione. La città metropolitana di Milano, in particolare, ha registrato un'anomalia di temperatura media di +1,9°C rispetto al periodo 1991-2020, il dato più alto mai registrato da quando sono iniziate le misurazioni climatiche. Il 2022 ha anche rappresentato l'anno con il maggior numero di giorni caldi, testimoniando un'intensa ondata di calore particolarmente intensa e prolungata che ha colpito la Lombardia ("Clima, rischi naturali e disponibilità idrica in Lombardia nel 2022", ARPA).

Sul fronte delle precipitazioni, il 2022 è stato caratterizzato da un deficit pluviometrico senza precedenti negli ultimi 33 anni, con una riduzione del 50% rispetto alle precipitazioni abituali. Tuttavia, nel 2024 si è verificata una significativa inversione di tendenza, con un aumento delle piogge 47% rispetto alla media 1991-2020 (ARPA, 2024).

La siccità del 2022 ha favorito lo sviluppo di incendi, con 486 episodi registrati, il numero più alto dal 1993. D'altra parte, le forti piogge del 2023, in particolare quelle di luglio, hanno causato danni enormi, con perdite stimate superiori a 1,72 miliardi di euro a causa dei forti temporali (SNPA, 2023). La necessità di mitigare e adattarsi per rispondere a questi impatti diventa sempre quindi più stringente.

La Strategia Integrata Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SIRACC) costituisce il documento di riferimento per **orientare l'adattamento ai cambiamenti climatici nei diversi livelli di pianificazione e programmazione** settoriale e territoriale di Regione Lombardia. Il documento evidenzia gli impatti climatici in termini di rischi e opportunità, nonché gli strumenti e le responsabilità che ogni settore deve considerare per rispondere efficacemente agli impatti climatici e alle vulnerabilità del territorio lombardo. **L'obiettivo principale della Strategia è fornire una solida base conoscitiva sui rischi derivanti dal cambiamento climatico e sulle azioni individuate per ridurre gli impatti negativi sui sistemi socioeconomici.**

Dopo l'adozione da parte di Regione Lombardia della SRACC nel 2014 e del Documento di Azione per l'Adattamento nel 2016, l'adattamento ai cambiamenti climatici è stato ulteriormente regolamentato a livello europeo e nazionale, rendendo necessario un aggiornamento, sia del quadro climatico sia di quello normativo. L'Unione Europea pone l'adattamento al centro delle strategie ambientali e di rilancio economico e, nel 2021, ha adottato una nuova **Strategia Europea di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**. La Strategia delinea una visione a lungo termine affinché l'UE diventi, entro il 2050, una società resiliente ai cambiamenti climatici e del tutto adeguata ai loro inevitabili impatti.

Questo quadro normativo più consolidato insiste su un modello di governance territoriale multilivello e intersettoriale. In quanto tale, si sottolinea l'importanza dell'impostare un quadro di governance adeguato ad affrontare in maniera integrata le sfide poste dai cambiamenti climatici, garantendo che le strategie di adattamento siano efficaci.

2 Le basi della Strategia di Adattamento

2.1 Quadro di riferimento normativo

2.1.1 Livello europeo

Green Deal

Come accennato, dal 2017, a livello comunitario, l'Unione Europea ha approvato politiche chiare e specifiche sia per la mitigazione, sia per l'adattamento. Dal 2019 con l'Approvazione del **Green Deal europeo** si è dato avvio ad una nuova trasformazione dell'economia dell'Unione Europea più circolare e sostenibile con obiettivo ultimo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Tra le iniziative strategiche del Green Deal, è importante citare la **Normativa Europea sul clima** (Regolamento CEE/UE 30 giugno 2021, n. 1119) con la quale l'ambizione politica di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 diventa per l'UE un obbligo giuridico. Con la sua adozione nel 2021, infatti, l'UE e i suoi Stati membri si impegnano a ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra nell'UE di almeno il 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. Con questo Regolamento l'UE non persegue solo obiettivi di mitigazione (riduzione delle emissioni di gas climalteranti) ma anche di adattamento, orientati alla riduzione dei rischi e all'aumento della resilienza di fronte agli impatti derivanti dai cambiamenti climatici. Si tratta di un obiettivo giuridicamente vincolante, basato su una valutazione d'impatto effettuata dalla Commissione.

Strategia Europea di Adattamento (2021)

Sul fronte dell'adattamento, la necessità di implementare azioni locali e multilivello viene rafforzata aggiornando nel 2021 la **Strategia Europea di Adattamento**, originariamente formulata nel 2013, allineata alla visione di lungo periodo al 2050. Con essa l'UE pone l'accento su:

- una migliore raccolta e condivisione dei dati ai fini di un migliore accesso alle conoscenze sugli impatti climatici e adattamento, anche potenziando la piattaforma Climate-ADAPT.
- soluzioni basate sulla natura (NbS) per contribuire a creare resilienza ai cambiamenti climatici e a proteggere gli ecosistemi
- integrazione dell'adattamento nelle politiche macrofiscali. Si ribadisce l'impegno dell'UE e degli Stati membri ad accrescere ulteriormente la mobilitazione dei finanziamenti internazionali per il clima e sostiene il rafforzamento dell'impegno e degli scambi globali in materia di adattamento.

Politica dell'UE in materia di finanza sostenibile (2021)

La Commissione ha proposto la nuova strategia, finalizzata a far fronte ai cambiamenti climatici aumentando allo stesso tempo gli investimenti in un'economia più sostenibile. Tra le misure è compresa l'istituzione di un sistema di classificazione unificato dell'UE ("tassonomia") delle attività economiche sostenibili. La **Tassonomia dell'UE** (Regolamento (UE) 2020/852 – Regolamento Tassonomia) è stata ideata con lo scopo di fornire un sistema di classificazione volto a migliorare la trasparenza e rappresenta uno strumento-chiave per guidare il processo di transizione sostenibile nell'ambito del Green Deal europeo.

In particolare, l'art. 17 del Regolamento definisce il principio del “**Do No Significant Harm**” (**DNSH**) che costituisce uno dei pilastri fondamentali della Tassonomia dell'UE. Il principio stabilisce che un'attività economica, per essere classificata come sostenibile ai sensi della Tassonomia, non deve arrecare danni significativi a nessuno dei sei obiettivi ambientali definiti nel regolamento (Mitigazione dei cambiamenti climatici, Adattamento ai cambiamenti climatici, Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, Transizione verso un'economia

circolare, Prevenzione e riduzione dell'inquinamento, Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi).

Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 (2020)

La Strategia si propone di affrontare le cause dirette e indirette della perdita di biodiversità e di risorse naturali, di ripristinare gli ecosistemi degradati, aumentare le aree protette, tutelare le specie e integrare gli obiettivi in materia di biodiversità in altri settori, come l'agricoltura, la pesca e la silvicoltura.

Nature Restoration Law (2024)

La legge sul ripristino della natura è in linea con gli obiettivi della strategia UE sulla biodiversità e stabilisce obiettivi vincolanti per ripristinare gli ecosistemi degradati, in particolare quelli con il potenziale maggiore di catturare e immagazzinare carbonio e per prevenire e ridurre l'impatto dei disastri naturali. Il Regolamento si concentra sul ripristino degli ecosistemi degradati e impone agli Stati membri di attuare misure di ripristino efficaci per coprire, entro il 2030, almeno il 20% delle zone terrestri e marine dell'UE e tutti gli ecosistemi che necessitano di ripristino entro il 2050.

Climate Proofing (2021)

Il principio di **Climate Proofing** è stato formalmente incluso nella normativa dell'UE nel luglio 2021, con l'adozione del Regolamento sulla tassonomia dell'UE e del quadro per la programmazione dei fondi dell'UE 2021-2027. Il principio è stato introdotto per garantire che gli investimenti e i progetti infrastrutturali finanziati dell'Unione Europea siano compatibili con gli obiettivi climatici e di resilienza. Il processo della verifica climatica dei progetti infrastrutturali è suddiviso in due pilastri di analisi:

- *Neutralità climatica - mitigazione* per garantire che gli investimenti non compromettano gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra dell'UE, in linea con l'Accordo di Parigi e il Green Deal Europeo
- *Resilienza climatica - adattamento* per assicurare che le infrastrutture siano progettate per resistere agli impatti del cambiamento climatico, come eventi meteorologici estremi, aumento del livello del mare e temperature più elevate.

La Commissione Europea, nel documento pubblicato il 9 agosto 2021 intitolato “*Technical Guidance on Climate Proofing of Infrastructure in the Period 2021-2027*”, ha elaborato **linee guida** per integrare la verifica climatica nella gestione del **ciclo di progetto** (*Project Cycle Management, PCM*), nelle **valutazioni dell'impatto ambientale (VIA) dei progetti** e nei **processi di valutazione ambientale strategica (VAS) dei piani e programmi**. Le linee guida includono raccomandazioni mirate a supportare i processi di verifica climatica negli Stati membri, garantendo un approccio uniforme e coordinato alla resilienza e alla sostenibilità climatica delle infrastrutture. Sulla base di tali orientamenti, gli Stati Membri sono incoraggiati a sviluppare delle proprie **metodologie attuative** che incorporano il quadro legislativo nazionale esistente in tema di Climate Proofing. Il successivo paragrafo riporterà più nello specifico gli sviluppi rispetto all'integrazione di questo principio nelle politiche nazionali e regionali.

Best practice sull'Adattamento locale ai cambiamenti climatici in ambiente montano

Carta e Manuale di Budoia

Il **Manuale di attuazione della “Carta di Budoia”**, elaborato da Fondazione Lombardia per l'Ambiente (2025), nasce con l'intento di fornire un quadro metodologico standardizzato che permetta una pianificazione locale dell'adattamento ai cambiamenti climatici nei territori alpini e montani. Esso propone un metodo che può configurarsi come modello di riferimento per l'identificazione di azioni di adattamento adeguate alle unità geografiche sub-regionali (comuni e gruppi di comuni) in ambiente montano e fornisce un contesto di riferimento per un sistema di supporto alle decisioni utile agli enti responsabili per la messa a punto di politiche e misure di adattamento a livello locale. La metodologia si articola in un procedimento con successivi passaggi che conducono ad un **“manuale di istruzioni” sull'adattamento locale in ambiente montano**, particolarmente chiaro, direttamente utilizzabile per gli uffici e i tecnici delle amministrazioni locali italiane, pronto all'uso e di semplice applicazione. Il metodo proposto si pone l'obiettivo di **stimolare gli enti locali a intraprendere un processo di pianificazione dell'adattamento che consenta di limitare i danni derivanti dagli impatti del cambiamento climatico**, ma anche di trarre vantaggi dalle opportunità offerte da tale fenomeno ed evitare, al contempo, i potenziali rischi di *maladattamento* in ambiente montano.

La metodologia elaborata può essere **adottata a vantaggio di tutte le comunità locali** in ambiente montano, essendo in grado anche di accogliere e rispettare le peculiarità delle comunità locali coinvolte attraverso questionari (rivolti a esperti e cittadini), studi e approfondimenti (climatici, settoriali, governativi) specificamente dedicati all'area interessata, permettendo così una pianificazione più raffinata.

Alla base del manuale vi è la **“Carta di Budoia”, una dichiarazione volontaria sull'attuazione di misure di adattamento locale ai cambiamenti climatici nei comuni alpini, particolarmente esposti a rischi e impatti climatici sempre più incisivi**. Tale documento, un impegno internazionale dei Comuni di **“Alleanza nella Alpi”** (rete di 309 Comuni), è stato proposto e sottoscritto per la prima volta il 24 giugno 2017 a Budoia, in Friuli. Tra i primi Comuni italiani firmatari, oltre al Comune di Budoia (PN) come primo sottoscrittore e ospitante, figurano Capizzone (BG), Oстана (CN) e Usseaux (TO).

Per applicarla è stato promosso un progetto grazie ad una collaborazione tra il Segretariato della Convenzione delle Alpi e FLA, finalizzato a elaborare una metodologia di selezione di misure di adattamento per i comuni montani italiani particolarmente esposti a gravi impatti climatici. Nel progetto sono state coinvolte cinque aree pilota alpine, nello specifico: “Alte Valli” in Piemonte, “Espace Mont Blanc” in Valle d'Aosta, “Morbegno e Bassa Valtellina” e “Capizzone e Valle Imagna” in Lombardia e “Alto Livenza o Pedemontana” in Friuli-Venezia Giulia. La procedura adottata ha previsto un confronto tra gli impatti, gli obiettivi e le misure di adattamento ai cambiamenti climatici individuate e discusse in fonti internazionali dedicate a contesti montani come le Linee Guida Alpine per l'Adattamento locale ai Cambiamenti Climatici, fonti nazionali come la Strategia e il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC e PNACC), fonti regionali come i report delle relative Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale e fonti sub-regionali come documenti operativi e piani territoriali locali. Questo approccio multilivello ha portato a sviluppare una **metodologia valida per il livello locale ma coerente con i piani e i programmi di adattamento di livello territoriale più elevato già esistenti**.

<https://flanet.org/pubblicazioni/pubblicazioni-2025/manuale-di-budoia/>

2.1.2 Livello nazionale

Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC, 2023)

Coerentemente con quanto indicato nel quadro delle politiche europee sul tema dell'adattamento, l'Italia nel 2015 si dota della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e, con approvazione del dicembre 2023 dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, in attuazione della Strategia, aggiorna il **Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**.

Gli **obiettivi di carattere generale** del PNACC sono:

- Offrire la base di conoscenze sul clima attuale e sugli scenari climatici futuri per tutto il territorio nazionale.
- Comporre un quadro completo dei rischi associati ai cambiamenti climatici.
- Fornire indicazioni per migliorare la resilienza dei sistemi naturali, sociali ed economici.
- Proporre un approccio metodologico per integrare criteri di adattamento nelle procedure e negli strumenti di pianificazione esistenti.

Il Piano analizza le normative nazionali e internazionali pertinenti, valuta le tendenze climatiche e le proiezioni future per l'Italia, identifica i settori (ambiti tematici) e le aree geografiche più esposte ai rischi climatici.

Il PNACC ha subito significative evoluzioni tra la versione del 2017 e quella approvata nel 2023.

Tra le principali differenze si può rilevare certamente **l'aggiornamento del Quadro Normativo e Strategico**. La bozza 2017 del PNACC era basata sulla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) del 2015, fornendo linee guida generali per l'adattamento. La versione aggiornata integra le più recenti direttive e strategie europee e internazionali, riflettendo gli sviluppi normativi e gli impegni assunti dall'Italia in ambito climatico. Inoltre, la bozza 2017 non era mai stata sottoposta a una procedura di VAS completa, mentre il **PNACC 2023 è stato sottoposto a una procedura di VAS**, conclusasi il 4 agosto 2023 con il Decreto Ministeriale n. 256, garantendo una valutazione approfondita degli impatti ambientali delle misure proposte.

Il PNACC ha subito anche una ristrutturazione dei contenuti ed è, nella sua versione attuale, articolato in sei sezioni principali:

1. Quadro giuridico di riferimento
2. Quadro climatico nazionale
3. Impatti dei cambiamenti climatici in Italia e vulnerabilità settoriali
4. Misure e azioni del PNACC
5. Finanziare l'adattamento ai cambiamenti climatici
6. Governance dell'adattamento

Inoltre, include quattro allegati tecnici che forniscono metodologie per strategie e piani a livello regionale e locale, un'analisi dettagliata degli impatti e delle vulnerabilità e un database di azioni di adattamento:

- a) Metodologie per strategie e piani regionali
- b) Metodologie per strategie e piani locali
- c) Analisi dettagliate degli impatti e delle vulnerabilità
- d) Database di **361 possibili azioni di adattamento**, suddivise in:

- 274 Azioni *soft*: (76% del totale), focalizzate su informazione, governance e processi partecipativi.
- 46 Azioni *green*: (13%), basate su soluzioni ecosistemiche.
- 41 Azioni *grey*: (11%), riguardanti interventi infrastrutturali e tecnologici.

Il PNACC offre oggi, in particolar modo attraverso gli allegati sulle Metodologie, linee guida dettagliate per l'integrazione delle misure di adattamento nei piani e programmi nazionali, regionali e locali, promuovendo un approccio coordinato e coerente. Inoltre, il Piano prevede **l'istituzione di un Osservatorio Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, incaricato di coordinare le azioni e monitorarne l'efficacia, garantendo un approccio strutturato all'implementazione delle misure.

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (2021)

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (**PNRR**) dell'Italia è stato approvato il 13 luglio 2021 e modificato con Decisione di esecuzione del Consiglio Europeo l'8 dicembre 2023. Il nuovo PNRR italiano, comprendente il capitolo dedicato a REPowerEU (settima missione), ammonta a 194,4 miliardi di euro, in aumento di 2,9 miliardi rispetto al PNRR originario, e include 66 riforme, 7 in più rispetto al piano originario, e 150 investimenti. L'allegato contiene i precisi obiettivi e traguardi, il cui conseguimento costituisce la condizionalità alla quale è subordinata l'erogazione delle risorse. Le missioni si articolano come segue: 1. Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura; 2. Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica; 3. Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile; 4. Istruzione e Ricerca; 5. Inclusione e Coesione; 6. Salute; 7. REPowerEU³.

Nel complesso, le **misure a sostegno degli obiettivi climatici** rappresentano un importo pari al 39,0% della dotazione totale del PNRR. Le misure a sostegno degli obiettivi digitali rappresentano un importo pari al 25,6% della dotazione totale del PNRR.

La seconda missione “Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica” è volta a realizzare la transizione verde ed ecologica della società e dell'economia per rendere il sistema sostenibile e garantire la sua competitività. Comprende interventi per l'agricoltura sostenibile e per migliorare la capacità di gestione dei rifiuti; programmi di investimento e ricerca per le fonti di energia rinnovabili; investimenti per lo sviluppo delle principali filiere industriali della transizione ecologica e la mobilità sostenibile. Prevede inoltre, azioni per l'efficientamento energetico del patrimonio immobiliare e iniziative per il contrasto al dissesto idrogeologico. La M2-C4 è il gruppo che pone in campo, azioni per rendere il Paese più resiliente ai cambiamenti climatici, proteggere la natura e la biodiversità, salvaguardare e garantire la sicurezza dell'approvvigionamento e la gestione sostenibile ed efficiente delle risorse idriche.

³ <https://temi.camera.it/leg19/pnrr/missioni.html>

Missione 2 - 55,53 Mld Euro

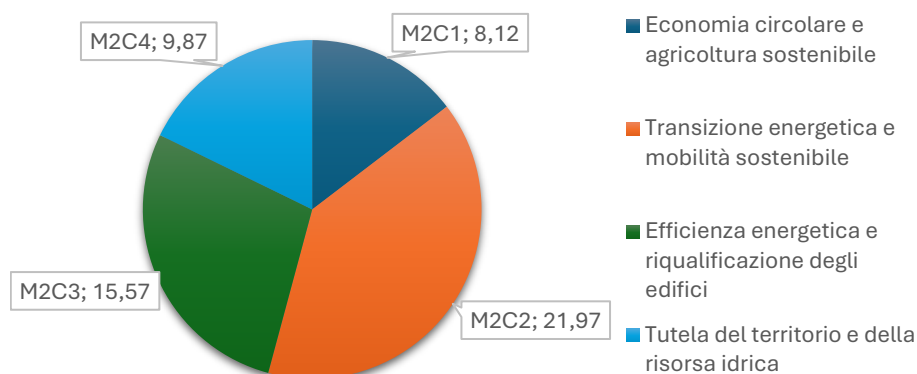


Figura 1. Grafico della distribuzione delle risorse nell'ambito della Missione 2 del PNRR

Il **Piano per la transizione ecologica (PTE)**, è stato approvato dal Ministero della transizione ecologica e del Comitato interministeriale della transizione ecologica, a marzo 2022 con lo scopo di offrire un inquadramento generale delle politiche ambientali ed energetiche, definendo un quadro concettuale anche per gli interventi previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In accordo con l'obiettivo lanciato dall'UE con il Green Deal di raggiungere la neutralità climatica al 2030 e assicurare una crescita sostenibile, il PTE allinea i propri obiettivi che riguardano la decarbonizzazione, il miglioramento della qualità dell'aria, la mobilità sostenibile, il contrasto a fenomeni di dissesto idrogeologico, allo spreco delle risorse idriche e all'erosione della biodiversità terrestre e marina con decise politiche di adattamento, la promozione di una economia circolare a rifiuti zero e un'agricoltura sana e sostenibile.

Best practice sull'Adattamento locale ai cambiamenti climatici

Area Industriale Comprensoriale della Valchiavenna: pianificazione e gestione unificata

Il progetto “**Area Industriale Comprensoriale della Valchiavenna: pianificazione e gestione unificata**”, promosso dalla **Comunità Montana della Valchiavenna**, rappresenta una buona pratica di gestione sostenibile del suolo e di cooperazione intercomunale, pienamente in linea con gli obiettivi del programma INTERREG Europe – Euroadapt. L’iniziativa si fonda sulla volontà di concentrare le attività produttive in un’unica area attrezzata e ben infrastrutturata, nel Comune di Gordona, **al fine di ridurre il consumo di suolo, evitare la dispersione edilizia industriale e tutelare il paesaggio rurale e le aree agricole della valle.**

Il processo di individuazione dell’area è stato il risultato di una pianificazione condivisa, definita nel Piano Urbanistico della Comunità Montana (PUCM) e nel Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) del Comune di Gordona. Il percorso è stato accompagnato da un ampio coinvolgimento pubblico: il Comune ha promosso un referendum popolare per decidere la localizzazione dell’area, mentre la Comunità Montana ha istituito tredici gruppi di lavoro, uno per ciascun comune della valle, con il compito di raccogliere proposte e priorità di sviluppo. Le decisioni sono state supportate da analisi idrogeologiche e ambientali su scala comprensoriale, che hanno permesso di selezionare terreni agricoli meno produttivi e aree a minor rischio idrogeologico, riducendo l’impatto sul paesaggio e sulla qualità ambientale.

La gestione dell’area è affidata a un Consorzio pubblico-associato tra Comunità Montana e Comune di Gordona, che regola l’uso dei lotti produttivi attraverso diritti di superficie o proprietà convenzionata. Questo modello garantisce un controllo continuo sull’evoluzione dell’area, sul rispetto dei parametri ambientali e sulla rigenerazione degli spazi produttivi dismessi, promuovendo il riuso funzionale secondo i principi dell’economia circolare.

L’approccio integrato adottato concorre a generare effetti positivi di lungo periodo: **riduzione del consumo di suolo e della frammentazione insediativa, miglioramento della gestione delle acque e delle infrastrutture, riduzione delle emissioni legate alla mobilità e rafforzamento della resilienza territoriale ai cambiamenti climatici.** Inoltre, la gestione unificata dell’area ha consentito l’avvio di un **programma di riqualificazione ecologica**, che prevede la creazione di una **rete verde tra gli edifici, l’uso di vegetazione autoctona, la riqualificazione dei parcheggi e il potenziamento della mobilità ciclabile.**

Questa buona pratica costituisce un modello replicabile di pianificazione intercomunale sostenibile, capace di integrare criteri ambientali, paesaggistici e di sicurezza idrogeologica, contribuendo concretamente alla transizione verso un’economia circolare, efficiente e resiliente.

Coerenza con la strategia regionale integrata per l’adattamento al cambiamento climatico

La buona pratica dell’area industriale comprensoriale della Valchiavenna rappresenta un esempio concreto di applicazione locale degli obiettivi della Strategia Integrata per l’Adattamento al Cambiamento Climatico (SIRACC) e della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSVS) di Regione Lombardia, contribuendo a rendere più efficaci le politiche di adattamento climatico attraverso una pianificazione territoriale integrata e condivisa.

In coerenza con l'obiettivo **5.3 della SRSvS – Tutela del suolo**, che intende incrementare il risanamento ambientale e la rigenerazione dei siti inquinati (5.3.1) e affrontare la contaminazione diffusa dei suoli (5.3.2), il Piano degli Insediamenti Produttivi (PIP) di Gordona ha concentrato le attività produttive in un'unica area attrezzata, evitando la frammentazione edilizia e contenendo il consumo di suolo. Questa scelta ha preservato la permeabilità naturale dei terreni, migliorando la capacità del territorio di assorbire le acque meteoriche e riducendo la vulnerabilità locale a fenomeni di allagamento e dissesto, in linea con il macrosettore **SIRACC “Biodiversità, ecosistemi e foreste”**.

La gestione unificata dell'area ha inoltre permesso di pianificare un nuovo progetto volto a rendere l'area industriale più sostenibile e resiliente: la creazione di una maglia verde tra gli edifici industriali, il potenziamento delle aree verdi esistenti con vegetazione autoctona, la valorizzazione ecologica degli edifici, la riqualificazione dei parcheggi e il potenziamento della pista ciclabile rappresentano azioni coerenti con l'obiettivo **5.7 – Soluzioni smart e nature-based per l'ambiente urbano**, che incoraggia l'aumento delle superfici verdi e interventi di impermeabilizzazione (5.7.1)

Parallelamente, la localizzazione ordinata e poco visibile dell'area produttiva contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo **5.8 – Cura e valorizzazione del paesaggio**, tutelando l'identità visiva e ambientale della Valchiavenna e garantendo la compatibilità tra attività economiche e patrimonio paesaggistico.

2.2 Struttura della Strategia Regionale di Adattamento

La SIRACC includerà nei capitoli successivi, in sintesi:

- Un'analisi dei **dati climatici** attualmente a disposizione, sia per la descrizione del clima attuale, sia per quanto concerne le previsioni relative agli **orizzonti temporali** di breve (2040) e medio (2060) periodo. L'analisi è stata svolta sulla base di dati forniti ed elaborati da ARPA Lombardia e comprende **diversi indicatori**, quali temperature medie, minime e massime, altri legati alle precipitazioni (piogge cumulate totali sulle diverse stagioni, eventi estremi, ecc.) e alcuni più specifici relativi alle ondate di calore, al numero di giorni con necessità di raffrescamento e riscaldamento, ecc. (cap. 3).
- Una disamina degli elementi di governance legati alla Strategia di Adattamento e agli strumenti di policy correlati e fonti di potenziali sinergie (come, ad esempio, la Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile) (cap. 4).
- Un'analisi e una definizione di **possibili impatti causati dalle mutate condizioni climatiche su diversi ambiti**: dall'agricoltura, al territorio, alla salute umana e dunque anche sulle attività produttive. Trattandosi di una strategia di adattamento, il documento focalizza la propria attenzione sulle risposte strategiche agli effetti del clima (e delle nuove condizioni) sulle attività e sugli ambiti stessi (cap. 5).
- La formulazione di linee di indirizzo strategiche per l'adattamento desunte dall'analisi degli impatti, nonché la ricognizione dell'azione di adattamento già in atto nelle politiche settoriali di Regione Lombardia (cap. 6). Tali linee di indirizzo sono la cornice entro cui le politiche regionali agiscono. Si precisa che le azioni settoriali per l'adattamento al cambiamento climatico, finanziate con fondi comunitari della PAC 2023-2027, sono già configurate come

azioni da incentivare, per quanto non obbligatorie si configurano come azioni volontarie da incentivare e non come azioni obbligatorie.

- Infine, si propone un prospetto degli indicatori di impatto e di rischio sul cambiamento climatico ritenuti rilevanti e utili ai fini del monitoraggio dell'azione di adattamento, a sua volta risultato del confronto con le Direzioni Regionali coinvolte (cap.7).

Per agevolare l'analisi, si sono distinti alcuni “macro-settori”, che possono quindi comprendere diversi ambiti tematici, ma sono in generale focalizzati ciascuno su un elemento in particolare esposto agli effetti del cambiamento climatico (ad esempio, la salute umana, gli ecosistemi, o appunto le attività economiche)

L'analisi dei rischi climatici si concentra quindi su **cinque macrosettori** rappresentativi del sistema ambientale, economico e sociale della Regione, individuati considerando le Direzioni Generali di cui si articola attualmente l'Amministrazione Regionale e gli elementi del territorio considerati esposti ai pericoli climatici individuati e su cui quelle stesse Direzioni Generali hanno competenza. Il macrosettore intende raggruppare al suo interno elementi esposti simili colpiti da impatti climatici e, poiché un singolo pericolo può innescare impatti a cascata su più fattori, la scelta del raggruppamento potrebbe favorire delle risposte di adattamento più efficaci e soprattutto coordinate.

Lo schema successivo rappresenta i cinque Macrosettori definiti per la SIRACC in relazione alle Direzioni Generali ad essi pertinenti.

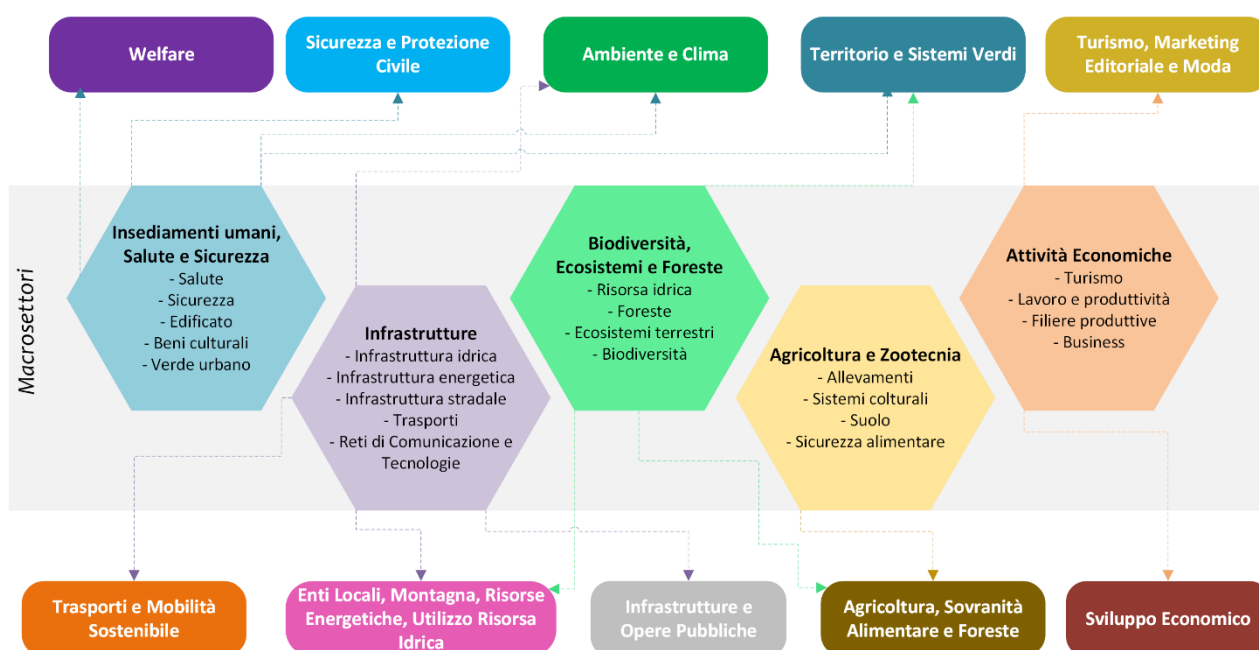


Figura 2. Illustrazione dei cinque macrosettori di cui si compone la SIRACC e relazione con la struttura regionale

3 Il clima presente e futuro in Lombardia

3.1 Il clima e le tendenze climatiche attuali in Lombardia

In questo paragrafo vengono esaminate le principali caratteristiche e tendenze climatiche in Lombardia negli ultimi decenni che rappresentano quindi il cosiddetto “clima attuale”, utilizzando e aggiornando i dati elaborati da ARPA Lombardia nell’ambito del Piano Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC), redatto nel 2021.

Gli indicatori climatici calcolati a partire da quelli fondamentali di temperatura e precipitazione, sono stati calcolati da dati **registrati dalle stazioni meteorologiche con almeno 30 anni di dati a partire dal 1991 e con una buona rappresentabilità delle variazioni climatiche** (1991-2021). I medesimi indicatori sono stati calcolati per il periodo di riferimento e per i periodi futuri in modo da avere una uniformità di rappresentazione dei fenomeni climatici attesi.

3.1.1 Temperature

In Lombardia, le temperature medie annue dal 1991 mostrano una **tendenza all’aumento pari a circa +0,5°C per decennio**. Questo incremento si riflette sugli indicatori basati sui dati di temperatura massima e minima giornaliera. Tra questi, si è osservato un significativo aumento del numero annuo di **notte tropicali** (TR), ossia i giorni in cui la temperatura minima risulta superiore a 20°C. La **frequenza di questi episodi è in crescita**, soprattutto nelle aree di pianura e nelle zone densamente urbanizzate, dove l’effetto isola di calore contribuisce ulteriormente. Anche nelle aree montane, sebbene in misura minore, si osserva un aumento di tale indicatore. Il numero di **giorni estivi** (SU), in cui la temperatura massima giornaliera supera i 25°C, è in aumento in tutta la Lombardia, con **valori più elevati registrati nelle località di pianura**. Anche nelle stazioni montane, sebbene i valori assoluti siano inferiori, si osserva un incremento significativo (Figura 4).

In particolare, rispetto agli anni '90 del XX secolo, la stagione estiva (ovvero serie di giornate con temperatura massima superiore a 25 °C) si è allungata di circa 20 giorni. Al contrario, i **giorni di gelo** (FD), calcolati conteggiando il numero di giorni in cui la temperatura minima scende sotto 0°C, sono diminuiti significativamente in tutta la regione. **Nella zona di pianura, la riduzione è meno accentuata rispetto alle aree montane, alla quota di 600 m, i giorni nell’arco dell’ultimo trentennio si sono dimezzati**. Nelle aree urbane di pianura i giorni di gelo sono ormai abbastanza rari.

In Figura 3 vengono evidenziate le differenze in gradi tra la temperatura media annua e la temperatura media del periodo 1986-2005. Le mappe di anomalia di temperatura sono ottenute a partire dai Dataset E-OBS e calcolate come differenze annuali rispetto al periodo di riferimento.

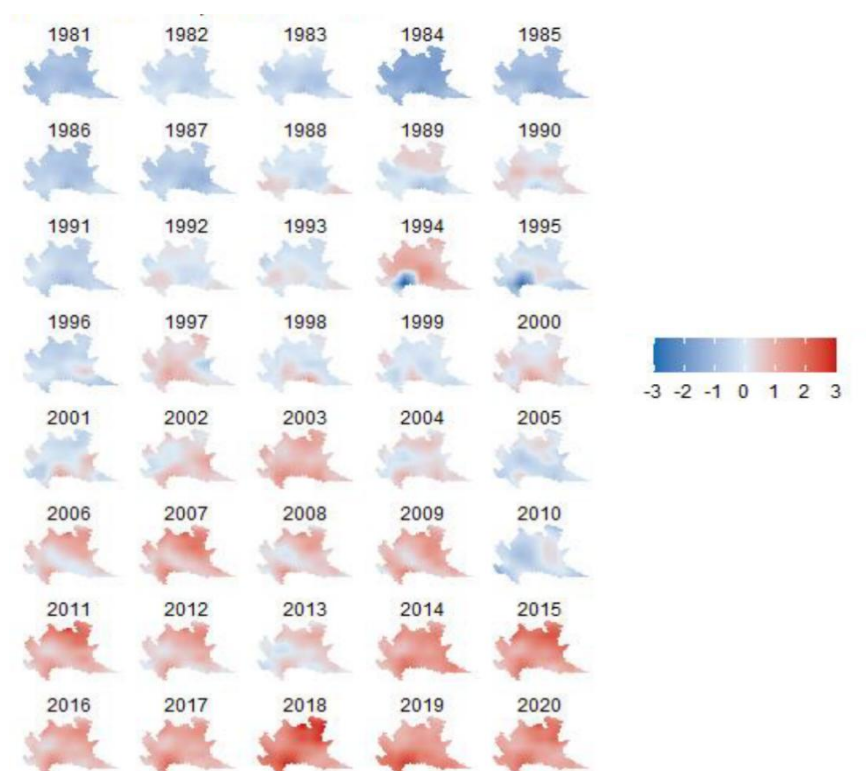
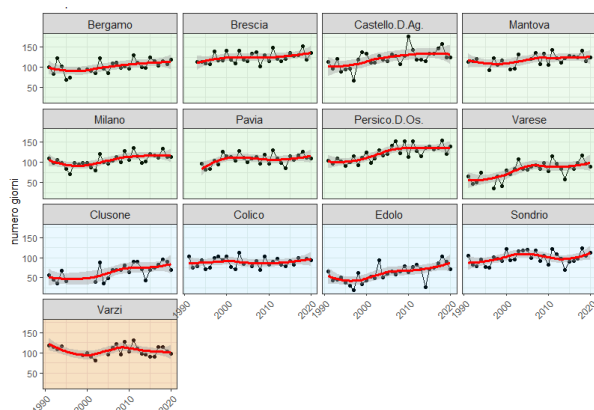


Figura 3. Temperature medie annuali in Lombardia rispetto al periodo di riferimento (1986-2005). Le interpolazioni sono ottenute a partire dal Dataset E-OBS e da una risoluzione nativa di 0.25°. Post elaborazioni consentono di ridurre il passo di griglia e calcolare le differenze di ogni anno rispetto al periodo medio di riferimento 1986-2005. Fonte PREAC

In Figura 4 sono riportate le tendenze degli indicatori dei giorni estivi e delle notti tropicali calcolati sul dataset di Arpa Lombardia concernente 13 stazioni meteorologiche di valore storico, con almeno 30 anni di dati (dal 1991) e con una buona rappresentatività all'interno del territorio regionale.

Numero di Giorni estivi Temperatura massima >25°C



Numero di Notti Tropicali Temperatura minima >20°C

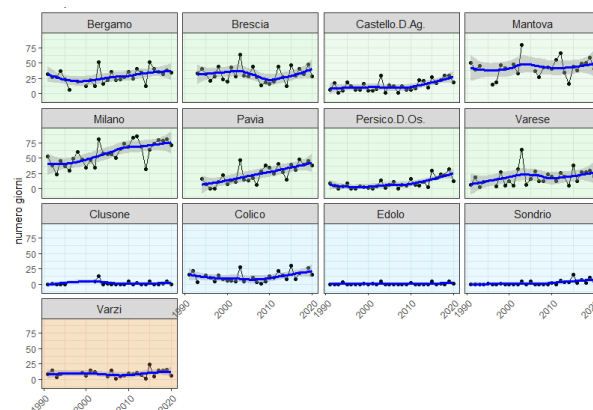


Figura 4. Numero di Giorni estivi e Notti Tropicali a scala provinciale. Dati provenienti da rilevazioni di temperatura massima e minima giornaliera. Con sfondo verde le stazioni di pianura, in azzurro quelle alpine e in giallo le appenniniche. Fonte PREAC con dati aggiornati al 2024.

3.1.2 Precipitazioni

Nel caso delle precipitazioni **risulta più complesso individuare una tendenza chiara**. Dal 2003, prevalgono anni con precipitazioni inferiori alla media, con il 2015 come anno particolarmente secco e il 2014 eccezionalmente piovoso. L'indicatore dei **giorni di pioggia intensa (R20)**, che misura i giorni con precipitazioni cumulate giornaliere superiori a 20mm, mostra un **aumento nelle aree montane, mentre in pianura la tendenza rimane stazionaria** (Figura 6).

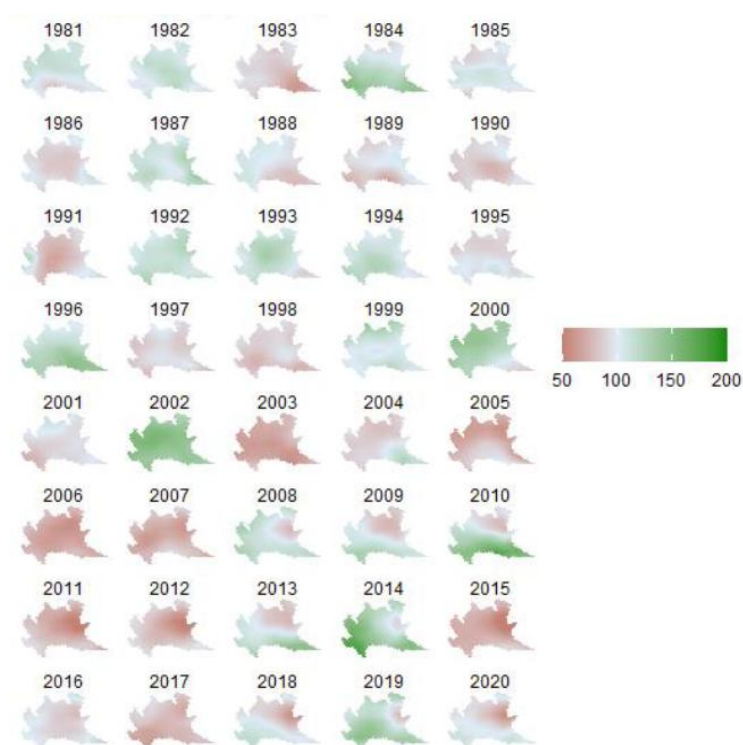


Figura 5. Precipitazioni cumulate annue rispetto al periodo medio di riferimento 1986-2005 (differenze percentuali).

Nella Figura 5 vengono evidenziate le differenze in percentuale tra la pioggia cumulata annua dell'anno e la cumulata media del periodo 1986-2005. Le mappe di anomalia di precipitazione sono

ottenute a partire dai Dataset E-OBS e calcolate come differenze annuali rispetto al periodo di riferimento.

In Figura 6 si osserva la tendenza dell'indicatore di precipitazione estrema, calcolato sul dataset di Arpa Lombardia concernente 13 stazioni meteorologiche di valore storico, con almeno 30 anni di dati (dal 1991) e con una buona rappresentatività all'interno del territorio regionale.

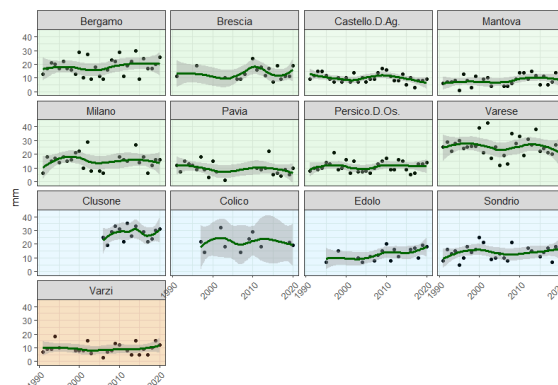


Figura 6. Numero di giorni di pioggia intensa. Dati provenienti da rilevazioni di precipitazione cumulata giornaliera. Fonte PREAC con dati aggiornati al 2024.

3.1.3 Eventi meteo-climatici estremi

Come in tutto il Nord Italia, anche il clima lombardo è fortemente influenzato a nord dalle Alpi e a sud dal Mediterraneo, che è una riserva di aria umida durante tutto l'arco dell'anno. La complessa orografia alpina funge da "schermo" ai venti umidi dall'Oceano Atlantico a nord e ad ovest, fattore che determina una spiccata componente continentale, soprattutto man mano che ci si allontana dal Mar Adriatico; ne derivano importanti escursioni termiche annuali, come inverni freddi ed estati molto calde. Anche l'accumulo di grandi quantità di energia sotto forma di calore e umidità nella Pianura Padana è un fenomeno frequente, che spesso porta alla formazione di temporali estesi su tutto il Nord Italia. Il costante afflusso di aria molto calda e umida dal Mediterraneo, si accumula sotto forma di energia sulla Pianura Padana che, per liberarsi, si converte in energia temporalesca quando il fronte caldo incontra i venti nord-occidentali in discesa dall'Oceano Atlantico in direzione delle Alpi (SNPA, 2023). Maggiore è l'accumulo e il contrasto tra le masse d'aria, più intensi ed estesi risultano i temporali.

Il Rapporto Ambiente del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA, 2023) e i recenti studi citati al suo interno (Battaglioli et al., 2023 - *European Severe Storm Laboratory*) evidenziano una correlazione tra il cambiamento climatico e la maggiore frequenza di fenomeni temporaleschi e di grandine rispetto agli anni '50, specialmente nel Nord Italia, che si rivela un hotspot di tali eventi estremi. Secondo gli scenari modellistici presenti nello studio, nel lungo termine (2071-2100) si prevede non solo un ulteriore aumento della frequenza di grandinate tra il 40 e l'80%, ma anche un incremento degli episodi di vento (raffiche da temporali) e di piogge intense.

Tra i più recenti e significativi eventi temporaleschi che hanno colpito il territorio regionale determinando lo stato di emergenza, si citano gli eventi di ottobre 2020 e luglio 2023. Per quest'ultimo, sono a disposizione, nel report SNPA 2023, riscontri sulla violenza degli impatti e una stima dei danni che ammonta a oltre 1,7 miliardi di euro, di cui circa 300 milioni di euro per il comparto pubblico e 1,4 miliardi di euro per il comparto privato (abitazioni e attività economiche e produttive).

3.2 Gli scenari climatici futuri per la Lombardia

Le tendenze climatiche osservate grazie al monitoraggio di ARPA, mostrano, nonostante l'incertezza, come il clima alla scala locale sia cambiato fino ad oggi. Tuttavia, per sviluppare un'efficace strategia di adattamento, **è essenziale prevedere come queste tendenze possano evolvere in futuro**. A questo scopo, Arpa Lombardia ha fornito nuove elaborazioni climatiche, apportando migliorie rispetto agli indicatori già utilizzati nel PREAC. La revisione metodologica si distingue per le seguenti caratteristiche:

- gli indicatori delle precipitazioni (e i relativi indici derivati) sono stati calcolati su una griglia di 5 km, mentre quelli della temperatura (e i relativi indici derivati) su una scala di 2 km;
- l'ensemble di modelli utilizzato per sviluppare gli scenari è stato ampliato a 8 modelli, rispetto ai 5 precedentemente impiegati;
- il periodo di riferimento 1996-2015 è stato aggiornato rispetto a quello indicato nel PREAC (1986-2005).

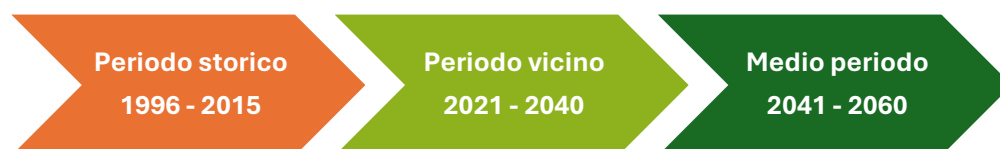


Figura 7. Periodi di riferimento per le proiezioni climatiche future

L'analisi utilizza due scenari di emissioni dell'IPCC, utilizzati dai modelli climatici per fare previsioni sul cambiamento climatico futuro: **Representative Concentration Pathways (RCP) 4.5 e 8.5**, che trovano corrispondenza nei Percorsi Socioeconomici Condivisi (SSP) noti come SSP2 e SSP5 nella nuova nomenclatura del Sesto Rapporto dell'IPCC (AR6). Questa nuova configurazione integra i livelli di forzante radiativa degli RCP con vari driver socioeconomici, tra cui popolazione, istruzione, crescita economica e urbanizzazione. Gli scenari risultanti sono denominati SSP2-4.5 e SSP5-8.5.

Quadro di approfondimento 1. Percorsi Socioeconomici Condivisi (SSP) dell'IPCC

SSP2-4.5

SSP2 rappresenta uno scenario intermedio in termini di sviluppo socioeconomico. Presuppone una crescita demografica moderata, uno sviluppo economico intermedio senza l'implementazione di politiche aggressive di adattamento e mitigazione. Descrive uno scenario con tendenze socioeconomiche moderate in linea con i modelli storici e prevede sforzi moderati per mitigare il cambiamento climatico.

L'RCP 4.5 stabilizza la forzante radiativa a $4,5 \text{ W/m}^2$ (circa 650 ppm di CO₂ equivalente) nell'anno 2100 senza mai superare questo valore. Rappresenta uno scenario di riscaldamento globale intermedio.

SSP5-8.5

SSP5 rappresenta uno scenario di alta disuguaglianza globale e alto utilizzo di combustibili fossili. Presuppone una rapida crescita demografica, un forte sviluppo economico. Lo Scenario SSP5 è spinto da un'economia ad alta intensità energetica basata sui combustibili fossili senza l'implementazione di pratiche sostenibili.

L’RCP 8.5 raggiunge una forzante radiativo di 8,5 W/m² (840 – 1120 ppm) entro il 2100 e continua a crescere per un certo periodo. È il più alto in termini di forzante radiativa tra i quattro percorsi rappresentativi di concentrazione. Le concentrazioni di gas serra continuano a salire durante tutto il XXI secolo. Rappresenta uno scenario pessimistico, con gravi impatti climatici.

Oltre a questi SSP, l’IPCC propone altri tre scenari socioeconomici: l’SSP1 prevede una rapida crescita economica sostenibile, non basata sui combustibili fossili e con “investimenti sostanziali in istruzione e salute, rapida crescita economica e istituzioni ben funzionanti”. L’SSP3 e 4 prevedono invece un futuro più pessimistico con uno sviluppo economico lento che investirà poco nell’istruzione o nella salute nei paesi più poveri, con una popolazione in rapida crescita e crescenti disuguaglianze.

Secondo quanto viene riportato nel Summary Report dell’IPCC (AR6), è molto probabile (*very likely*) che un livello di riscaldamento di 2°C nella temperatura media della superficie globale, rispetto al periodo 1850-1900, venga superato nel periodo di medio termine 2041-2060 sotto SSP5-8.5, probabile (*likely*) che venga superato nel periodo di medio termine sotto SSP3-7.0, e più probabile (*more likely*) che venga superato nel periodo di medio termine sotto SSP2-4.5. Durante tutto il XXI secolo, un livello di riscaldamento di 2°C nella temperatura media globale, rispetto al periodo 1850-1900, verrà superato sotto SSP5-8.5 e SSP3-7.0, sarà estremamente probabile (*extremely likely*) che venga superato sotto SSP2-4.5, sarà improbabile (*unlikely*) che venga superato sotto SSP1-2.6 e sarà estremamente improbabile (*extremely unlikely*) che venga superato sotto SSP1-1.9 (Tabella 1).

Scenario	Breve periodo (2021-2040)		Medio periodo (2041-2060)		Lungo periodo (2081-2100)	
	Migliore stima (°C)	Range “Very likely” (°C)	Migliore stima (°C)	Range “Very likely” (°C)	Migliore stima (°C)	Range “Very likely” (°C)
SSP1-1.9	1.5	1.2 – 1.7	1.6	1.2 – 2.0	1.4	1.0 – 1.8
SSP2-2.6	1.5	1.2 – 1.8	1.7	1.3 – 2.2	1.8	1.3 – 2.4
SSP3-4.5	1.5	1.2 – 1.8	2.0	1.6 – 2.5	2.7	2.1 – 3.5
SSP4-7.0	1.5	1.2 – 1.8	2.1	1.7 – 2.6	3.6	2.8 – 4.6
SSP5-8.5	1.6	1.3 – 1.9	2.4	1.9 – 3.0	4.4	3.3 – 5.7

Tabella 1. Cambiamenti nella temperatura superficiale del pianeta valutati in base a più linee di evidenza, per periodi di 20 anni selezionati e per i cinque scenari di emissioni considerati. Le differenze di temperatura rispetto alla temperatura superficiale media globale del periodo 1850-1900 sono riportate in °C. Fonte: Summary Report for Policy Makers (IPCC-AR6).

Di seguito, si riporta una tabella con le definizioni degli indicatori climatici utilizzati per caratterizzare il clima futuro sul territorio regionale.

Indicatore	Descrizione	Fenomeni	Unità di misura (anomalia)
TMEAN	Temperatura media	Andamento della temperatura media giornaliera	Gradi (°C)
TMAX	Temperatura massima giornaliera	Andamenti giornalieri della temperatura massima	Gradi (°C)
TMIN	Temperatura minima giornaliera	Andamenti giornalieri della temperatura minima	Gradi (°C)
TR	Notti tropicali	Numero di giorni annuali con temperatura minima giornaliera superiore a 20°C	Giorno
SU	Giorni estivi	Numero di giorni annuali con temperatura massima giornaliera superiore a 25°C.	Giorno
CSU	Giorni estivi consecutivi	Numero consecutivo di giorni con temperatura massima superiore a 25°C.	Giorno
FD	Giorni di gelo	Numero di giorni annuali con temperatura minima giornaliera inferiore a 0°C.	Giorno
HDDs	Gradi giorno riscaldamento	Fabbisogno riscaldamento invernale. Misura della domanda di energia necessaria per riscaldare un edificio.	Percentuale (%)
CDDs	Gradi giorno raffrescamento	Fabbisogno raffrescamento estivo. Misura della domanda di energia necessaria per raffrescare un edificio.	Percentuale (%)
R20	Giorni di pioggia intensa	Numero di giorni con precipitazioni giornaliere totali maggiori o uguali a 20mm.	Giorno
PRCPTOT	Precipitazione cumulativa annuale	Quantità totale annuale di precipitazioni giornaliere.	Percentuale (%)
Rx1day	Precipitazione massima giornaliera	Il valore massimo della precipitazione giornaliera cumulativa su base mensile.	Percentuale (%)
CDD	Giorni senza pioggia consecutivi	La sequenza più lunga di giorni caratterizzati da precipitazioni giornaliere cumulative inferiori a 1 mm nel periodo considerato.	Giorno
SDII	Indice semplice di intensità delle precipitazioni	Intensità di precipitazione nei giorni piovosi	Percentuale (%)
CWD	Giorni di precipitazione continua (giorni)	Durata massima del periodo umido: numero massimo di giorni consecutivi con precipitazioni giornaliere cumulative > 1mm	Giorno

Tabella 2. Descrizione degli Indicatori climatici

3.2.1 Temperature

Le nuove proiezioni climatiche per la Lombardia, disponibili per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, indicano un aumento significativo delle temperature. Nello scenario RCP4.5, si prevede un **aumento di circa 1°C per il periodo vicino (2021-2040) e di circa 1,5°C per il medio periodo (2041-2060) rispetto al periodo di riferimento 1996-2015**. Nello scenario RCP8.5, l'aumento è previsto di circa **1°C per il periodo vicino e di circa 2°C per il medio periodo** (Figura 9). Anomalie più elevate si riscontrano nella fascia Alpina e Prealpina (Figura 8) secondo entrambi gli scenari climatici ed in modo marcato al 2060.

A ulteriore indicazione, già secondo i dati contenuti nel PREAC, rispetto al periodo di riferimento 1986-2005, si osservava un aumento generalizzato per le **temperature minime giornaliere**: per quanto riguarda lo scenario RCP4.5, si prevedeva un **incremento delle temperature compreso tra**

0,5°C e 1°C al 2040, aumentando fino a 1°C e 1,5°C al 2060. Nello scenario **RCP8.5**, l'incremento stimato era di circa **1°C nel periodo vicino**, con un **ulteriore aumento fino a circa 2-3°C nel periodo medio**, evidenziando un incremento maggiore nelle aree montane del quadrante nordorientale.

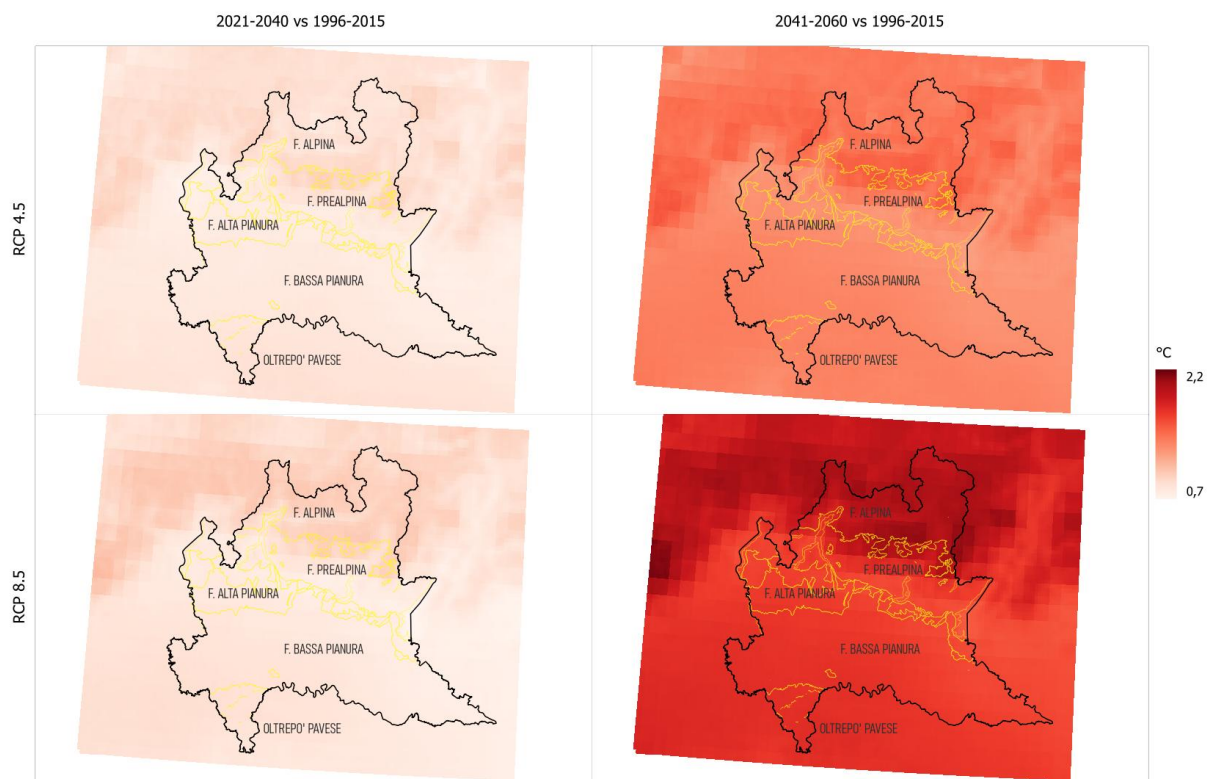


Figura 8. Mappa di anomalia climatica della **temperatura media giornaliera** sulla Lombardia secondo gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 nei due intervalli temporali 2021-2040 e 2041-2060, rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

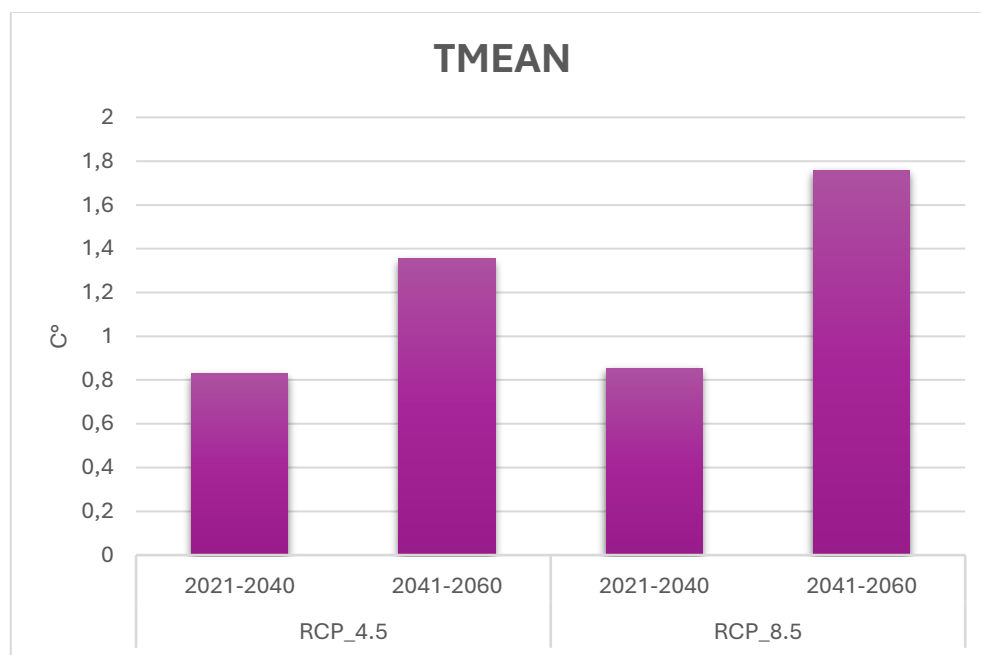


Figura 9. Anomalia della temperatura media su base annuale (TMEAN) nei periodi 2021-2040 e 2041-2060, per gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

A livello stagionale (Figura 10), **l'aumento delle temperature risulta più marcato durante l'estate e l'inverno** rispetto al periodo di riferimento 1996-2015. Nello scenario RCP4.5, per il periodo medio (2041-2060), l'incremento delle temperature estive è stimato intorno a 1,7°C, mentre per l'inverno si prevede un aumento di circa 1,5°C. Anche l'autunno e la primavera mostrano incrementi significativi, pari rispettivamente a circa 1,2°C e 1,1°C.

Nello scenario **RCP8.5**, riferito al lungo periodo, **l'aumento delle temperature raggiunge circa 2°C sia in estate che in inverno**. Le altre stagioni registrano anch'esse incrementi rilevanti, con l'autunno che si avvicina a un aumento di 1,7°C e la primavera che si attesta intorno a 1,5°C. Questi dati indicano un aumento costante e particolarmente significativo delle temperature.

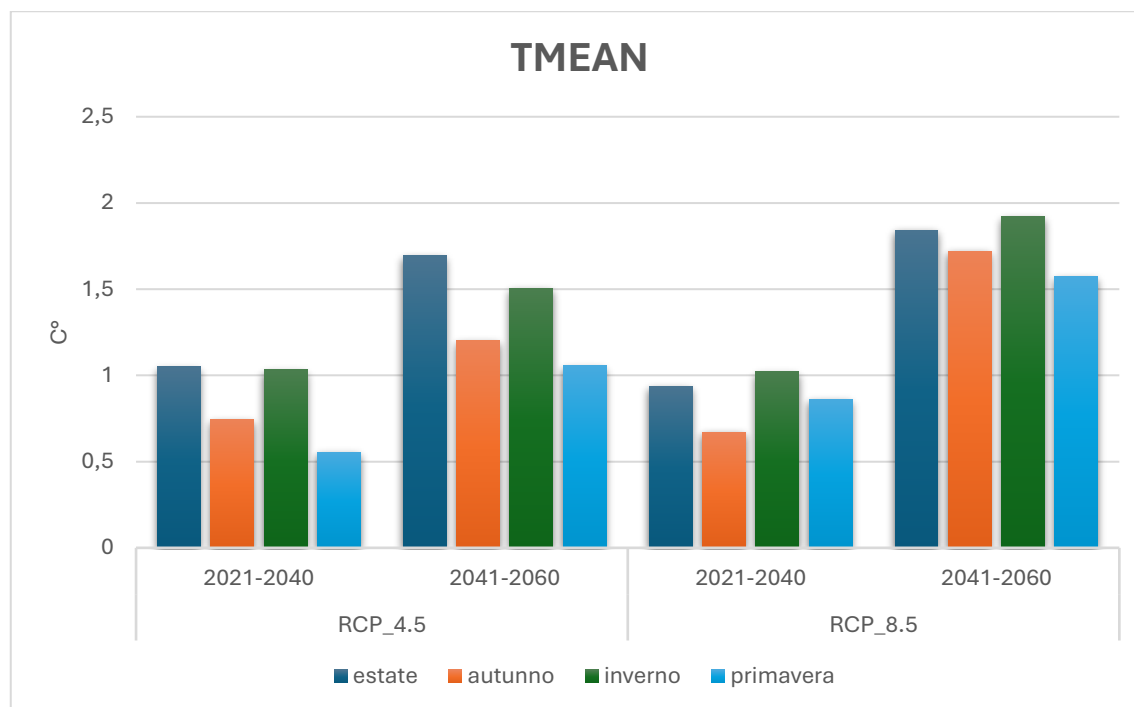


Figura 10. Anomalia della temperatura media su base stagionale (TMEAN) nei periodi 2021-2040 e 2041-2060, per gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

Fabbisogno energetico

Dall'analisi condotta con dati forniti da ARPA Lombardia, sono stati esaminati due indicatori relativi al fabbisogno energetico invernale ed estivo: i gradi giorno di riscaldamento (HDDs) e i gradi giorno di raffrescamento (CDDs). Questi indicatori determinano impatti sulla domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento e sono stati analizzati in riferimento agli scenari futuri RCP4.5 e RCP8.5 per i periodi 2021-2040 e 2041-2060.

Le previsioni indicano una significativa diminuzione del **fabbisogno di riscaldamento (HDDs)** nel tempo, con una riduzione più marcata nello scenario RCP8.5 rispetto a RCP4.5, in accordo con il generale aumento delle temperature medie annuali. Nel periodo lontano è prevista una riduzione del 16% del fabbisogno di riscaldamento.

Al contrario, ci si aspetta un aumento del **fabbisogno di raffrescamento (CDDs)**, in particolare nel periodo lontano e nello scenario RCP8.5, in cui si stima il fabbisogno di raffrescamento aumenterà di oltre il 33%. In futuro, con l'aumento delle temperature, **l'aumento di richiesta energetica per l'alimentazione dei sistemi di condizionamento potrebbe essere particolarmente significativo.**

Giorni estivi

L'indicatore dei **giorni estivi (SU- Number of summer days)** rappresenta il numero di giorni all'anno con una temperatura massima dell'aria pari o superiore a 25°C. L'indicatore descrive la tendenza dei fenomeni di caldo intenso sul territorio regionale e fornisce informazioni cruciali per comprendere e gestire le implicazioni sulla salute delle persone e sugli ecosistemi.

Nello scenario RCP4.5, il numero di giorni estivi aumenta di 5 giorni nel periodo vicino (2021-2040) e di 10 nel medio periodo (2041-2060). Nello scenario RCP8.5, l'aumento è di 4 giorni nel periodo vicino e di 11 giorni al 2060. Questi dati evidenziano una **chiara tendenza verso estati sempre più calde in Lombardia, con valori in forte aumento in entrambi gli scenari considerati ed in particolare nella fascia Prealpina**. Anomalie maggiori sono attese per lo scenario RCP8.5.

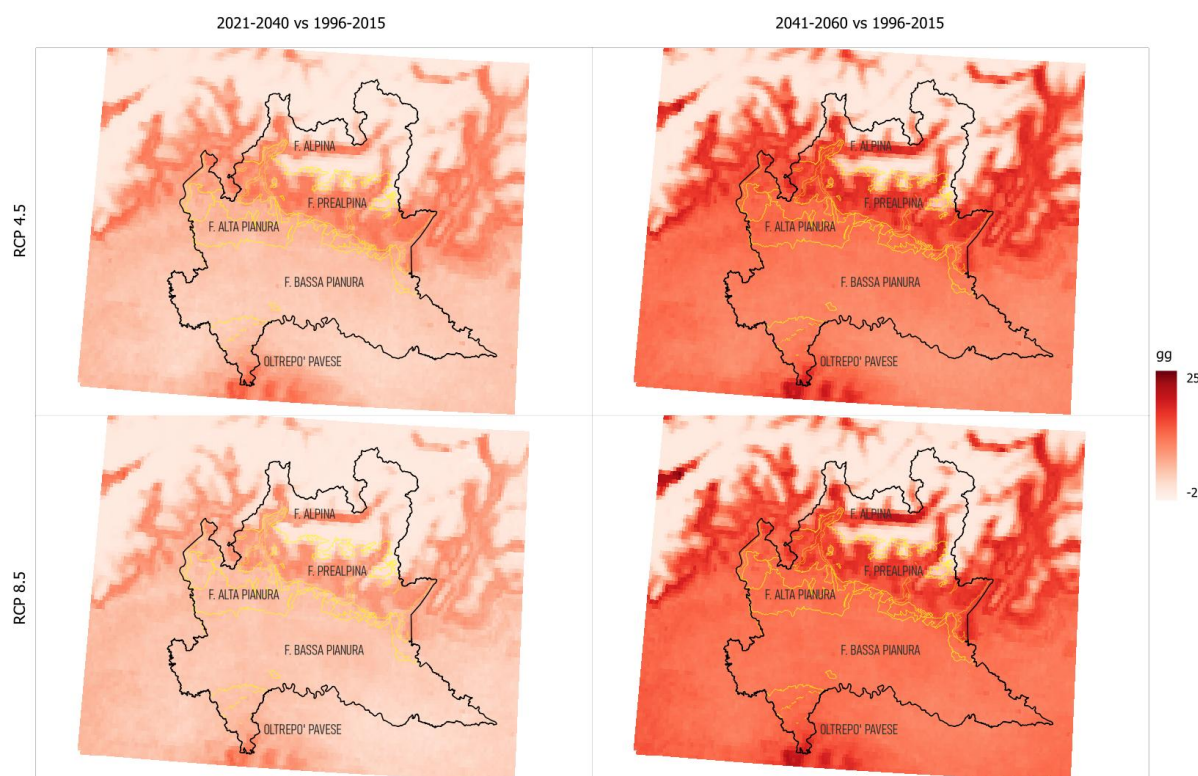


Figura 11. Mappa di anomalia climatica dei giorni estivi (SU) sulla Lombardia secondo gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 nei due intervalli temporali 2021-2040 e 2041-2060 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

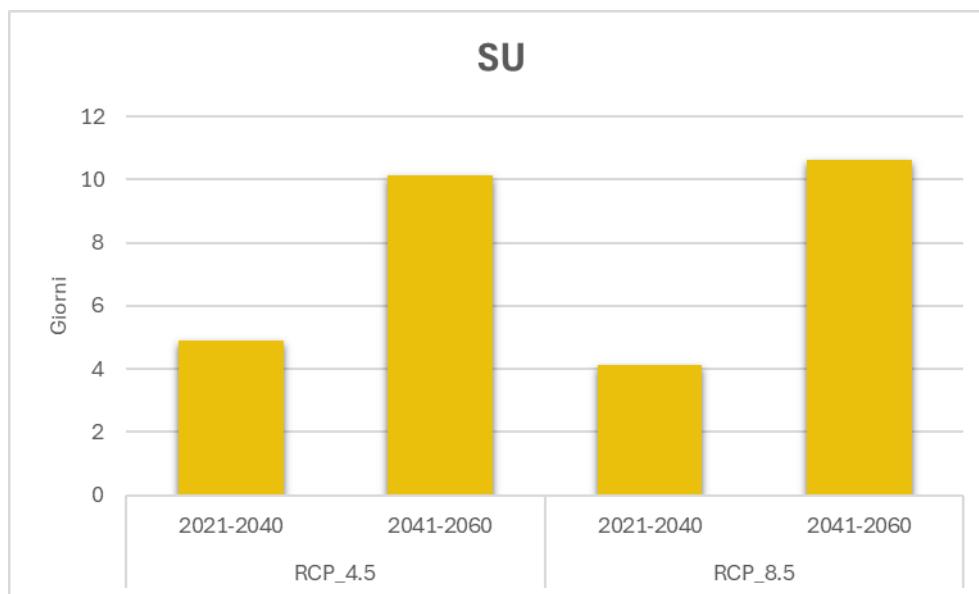


Figura 12. Anomalia dei giorni estivi (SU) nei periodi 2021-2040 e 2041-2060, per gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

Giorni estivi consecutivi

L'indicatore **CSU (Consecutive Summer Days)** misura il numero di giorni consecutivi durante i quali la temperatura massima giornaliera supera una soglia specificata (in questo caso $\geq 25^{\circ}\text{C}$). Questo indicatore è utile per valutare la frequenza e l'intensità dei periodi caldi prolungati, che possono avere impatti significativi sulla salute umana, sull'agricoltura, sugli ecosistemi e sulle risorse idriche. Nello scenario RCP4.5 per il periodo vicino (2021-2040), le previsioni indicano un aumento di 31 giorni consecutivi in cui la temperatura è superiore a 25°C , mentre per il medio periodo questo dato aumenta a 36 giorni. Nello scenario RCP8.5 per il periodo vicino, le previsioni indicano un aumento di 31 giorni estivi consecutivi, mentre per il medio periodo il dato aumenta a 37 giorni estivi consecutivi.

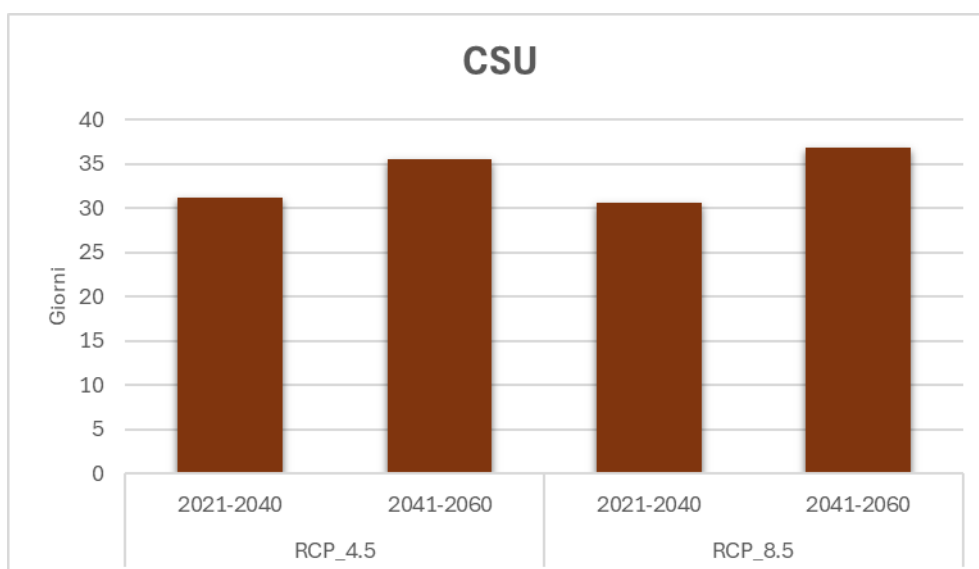


Figura 13. Anomalia dei giorni estivi consecutivi (CSU) nei periodi 2021-2040 e 2041-2060, per gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

Notti tropicali

L'indicatore **notti tropicali (TR)** misura il numero di giorni all'anno in cui la temperatura minima dell'aria supera i 20°C. Questo indicatore permette di valutare il potenziale impatto delle alte temperature in particolare sulla salute delle persone, soprattutto se temperature elevate si combinano con elevati valori di umidità dell'aria che intensificano il calore percepito ed i potenziali effetti negativi.

Nello scenario RCP4.5 nel periodo vicino si prevede un aumento di notti tropicali di 9 giorni rispetto alla media di riferimento, mentre nel medio periodo l'aumento stimato arriva a 14 notti tropicali. Nello scenario RCP8.5 si prevedono anomalie maggiori: nel periodo vicino si osserva un aumento di 9 giorni, mentre nel medio periodo l'aumento previsto è di 17 giorni (Figura 15). Osservando la mappa delle anomalie sul territorio regionale, si osserva un incremento delle notti tropicali esteso e distribuito sul territorio in entrambi gli scenari e intervalli temporali, con particolare intensità nella fascia dell'Oltrepò pavese, nella fascia Prealpina e dell'Alta pianura.

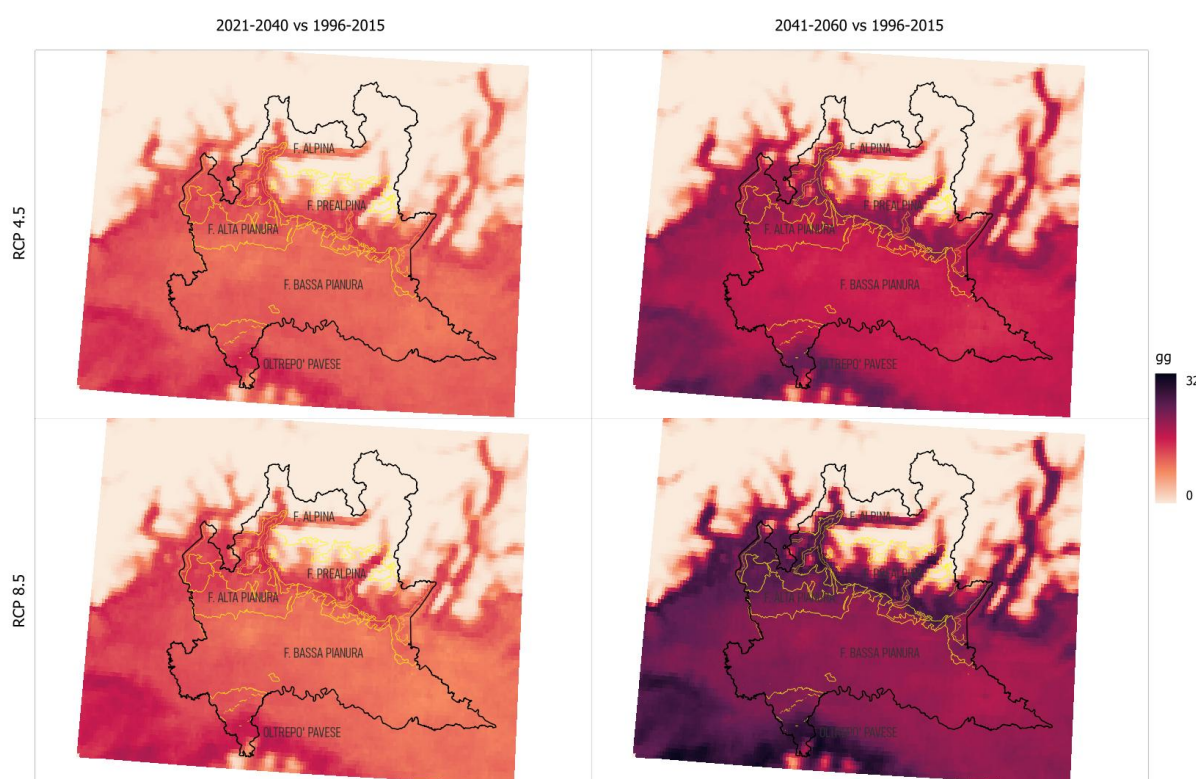


Figura 14. Mappa di anomalia climatica delle notti tropicali (TR) su Regione Lombardia secondo gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 nei due intervalli temporali 2021-2040 e 2041-2060 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

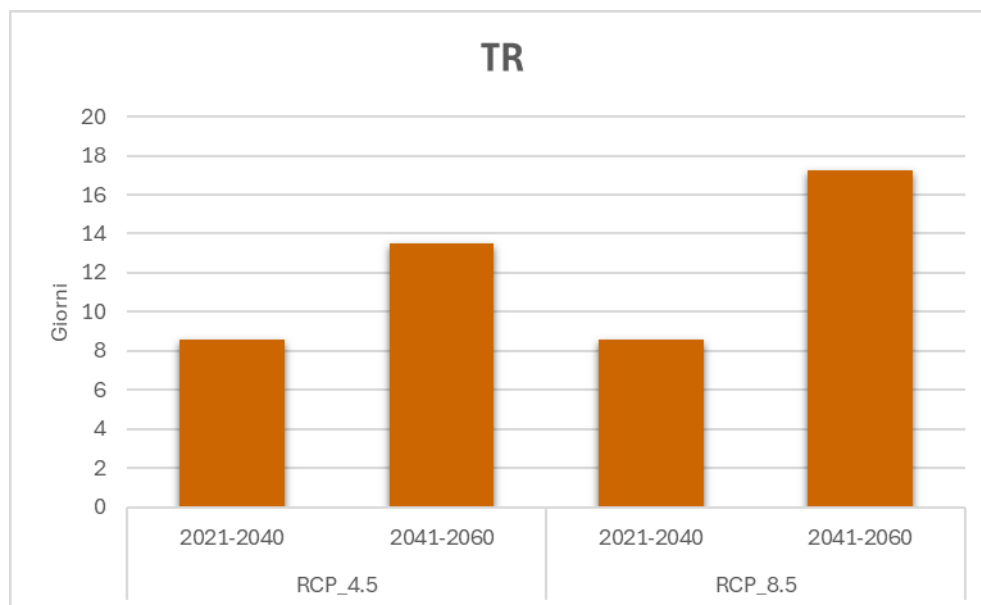


Figura 15. Anomalia delle notti tropicali (TR) nei periodi 2021-2040 e 2041-2060, per gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

3.2.2 Precipitazioni

Le proiezioni climatiche della precipitazione cumulata annuale non mostrano significative variazioni percentuali. Nei due scenari futuri le variazioni sono discordi: lo scenario RCP4.5 prevede un aumento della precipitazione totale di circa +5% nel periodo vicino e +2% nel periodo lontano, lo scenario RCP8.5, che rappresenta un percorso ad alte emissioni senza significative politiche di mitigazione, prevede una lieve diminuzione di circa -0,15% della precipitazione totale nel periodo vicino e un aumento della precipitazione totale del +2% nel medio periodo.

Per quanto riguarda i **giorni consecutivi di precipitazione (CWD)**, i dati indicano un aumento di 14-16 giorni piovosi rispetto al periodo di riferimento per entrambi gli scenari futuri. Al contrario i **giorni senza pioggia (CDD)** non mostrano una tendenza evidente: si osserva un aumento secondo l'RCP8.5 di circa un giorno in entrambi gli intervalli temporali (Figura 16). Nelle fasce di bassa pianura e dell'Oltrepò Pavese si potranno sperimentare periodi siccitosi prolungati, soprattutto secondo lo scenario RCP8.5.

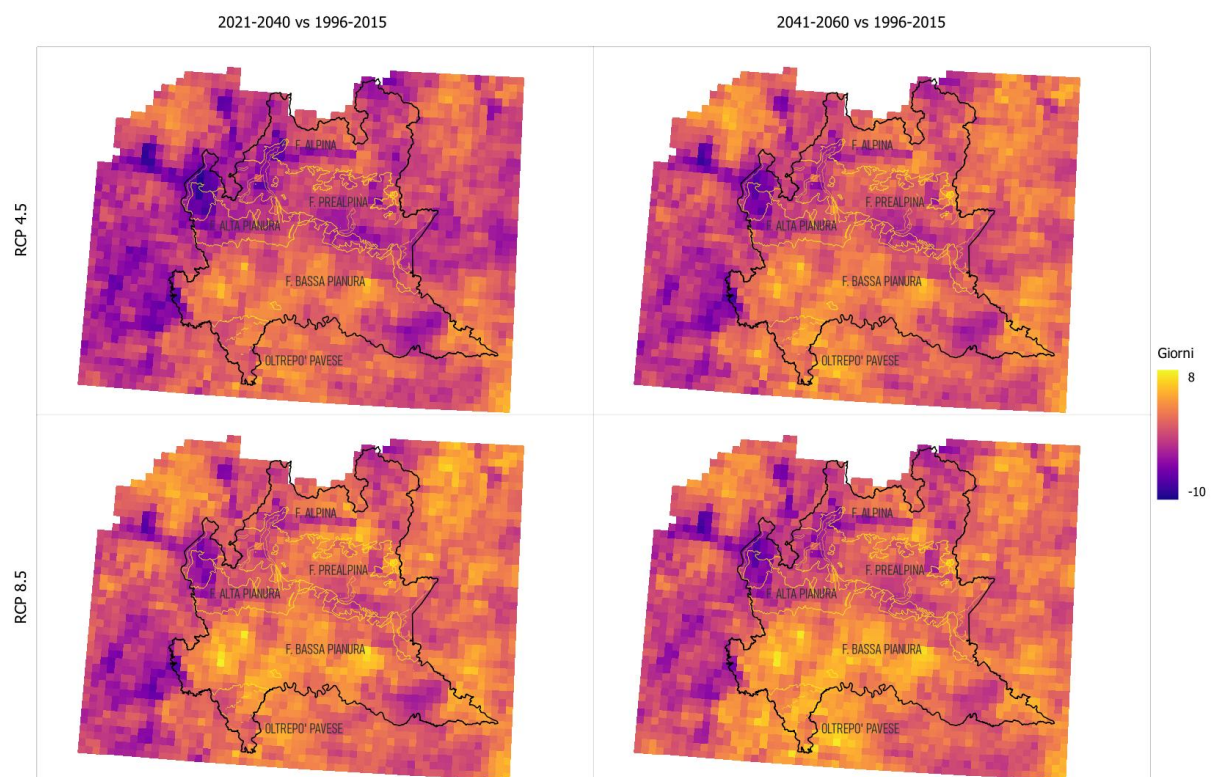


Figura 16. Mappa di anomalia climatica dei giorni consecutivi senza pioggia (CDD) su Regione Lombardia secondo gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 nei due intervalli temporali 2021-2040 e 2041-2060 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

A livello stagionale, sono state osservate variazioni percentuali di precipitazioni cumulate più marcate. In particolare, nella **stagione primaverile le precipitazioni cumulate sono previste aumentare** in tutti gli scenari futuri e periodi temporali: Per lo scenario RCP4.5, si prevede un aumento del +17% delle precipitazioni nel periodo vicino e del +15% nel medio periodo. Lo scenario RCP8.5 mostra un aumento simile, con un incremento del +17% nel periodo vicino e del +16% nel medio periodo. Al contrario, in **autunno** si osserva una lieve riduzione delle precipitazioni cumulate maggiormente marcato al 2040 secondo lo scenario RCP8.5 con una riduzione del -11%. **Estate e inverno non mostrano tendenze marcate**, tuttavia si osserva un lieve aumento in estate in entrambi gli scenari e intervalli temporali (valore massimo previsto del +5.5% nel periodo vicino sotto lo scenario RCP4.5) e una riduzione in inverno secondo lo scenario RCP8.5 (-7% nel periodo vicino e

del -3% nel medio periodo). Nella medesima stagione, sono previsti lievi incrementi di precipitazione (+5%), secondo l'RCP4.5.

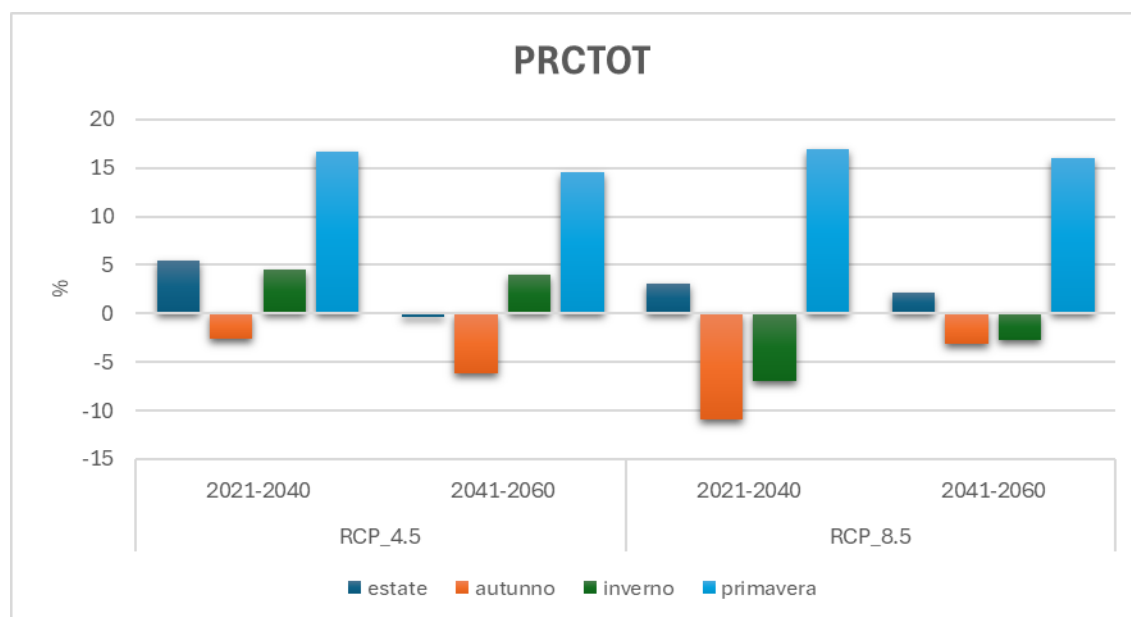


Figura 17. Variazione percentuale di precipitazione totale a livello stagionale (PRCTOT) nei periodi 2021-2040 e 2041-2060, per gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

Per quanto riguarda gli **indicatori di precipitazione estrema**, non si osservano significative variazioni. Le anomalie delle precipitazioni intense superiori a 20mm (R20) mostrano un lieve aumento secondo l'RCP4.5 inferiore a 1 giorno nei due intervalli temporali, per l'RCP8.5 la variazione è sostanzialmente irrilevante.

Osservazioni più rilevanti vengono fornite dall'**indicatore che esprime su base mensile il valore più alto di precipitazione cumulata giornaliera (Rx1day)**. Questo indicatore è utilizzato per valutare gli eventi di precipitazione estrema e i pericoli che concorrono al rischio dissesto idrogeologico. Nello scenario RCP4.5 per il periodo vicino (2021-2040) i dati indicano un aumento del +6% nella quantità massima di precipitazione in un giorno rispetto al periodo di riferimento. Mentre per il medio periodo (2041-2060) l'aumento è del +10%. Nello scenario RCP8.5 i dati indicano un aumento del +4% per il periodo vicino, e del +11% per il medio periodo (Figura 19). Gli aumenti sono più evidenti nel settore a nord della regione (fascia alpina e prealpina) e nella zona dell'Oltrepò pavese (Figura 18).

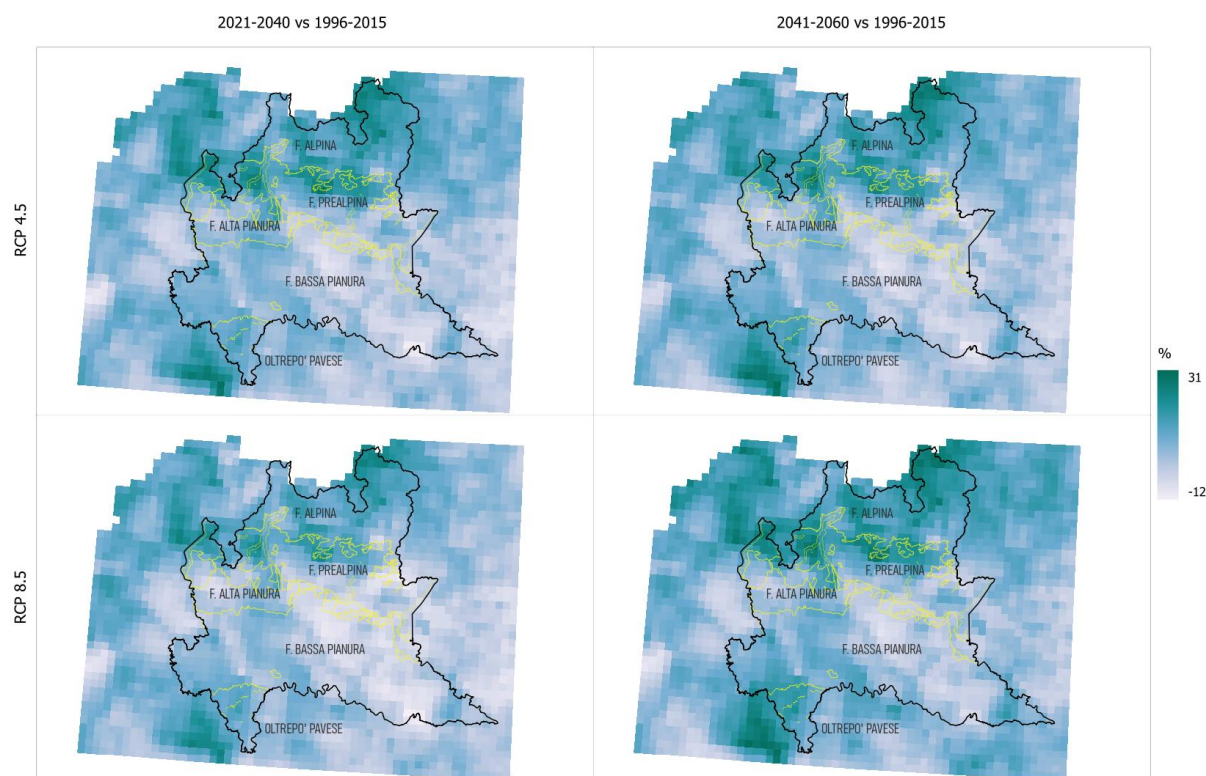


Figura 18. Mappa di anomalia climatica dei valori massimi giornalieri di pioggia (Rx1day) su Regione Lombardia secondo gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 nei due intervalli temporali 2021-2040 e 2041-2060 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

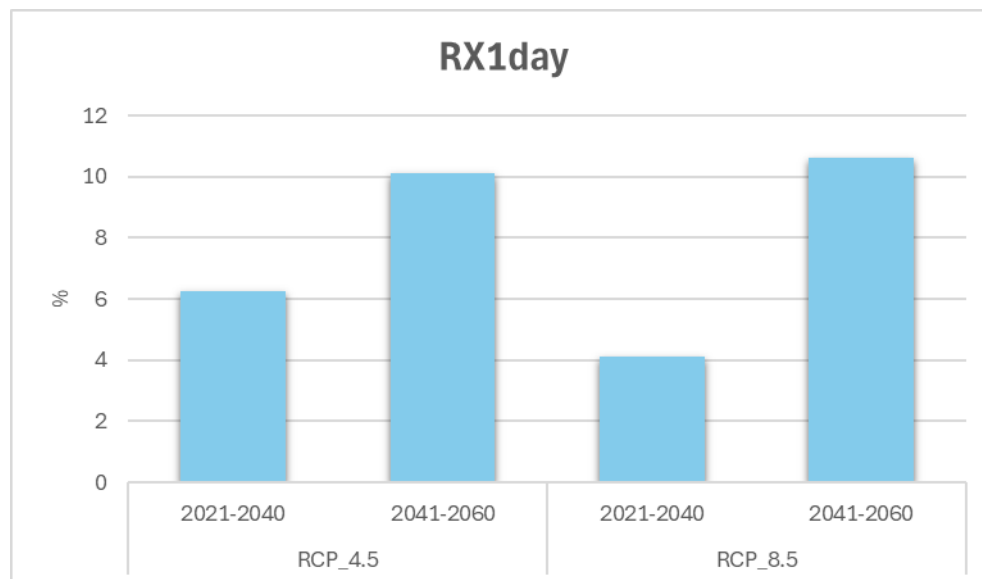


Figura 19. Anomalia dei giorni con precipitazione intensa (Rx1day) nei periodi 2021-2040 e 2041-2060, per gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

Nell'analisi climatica contenuta nel PREAC, in riferimento a tale indicatore è stato esaminato il 90° percentile del massimo valore assunto da Rx1day durante l'anno nel corso del ventennio considerato, osservando che nel periodo vicino e medio si prevede un **incremento generalizzato** del quantitativo massimo giornaliero di precipitazione su tutto il territorio regionale, con valori all'incirca **tra il 50% ed il 150% rispetto al periodo di riferimento (1986-2005)**.

L'indicatore **SDII (Simple Daily Intensity Index)** rappresenta l'intensità di pioggia giornaliera ed è calcolato come il totale mensile delle precipitazioni diviso per il numero di giorni piovosi nel mese (definiti come giorni con precipitazione ≥ 1 mm).

Nello scenario RCP4.5, per il periodo vicino (2021-2040), le previsioni indicano un aumento dell'intensità delle precipitazioni del +5% rispetto al periodo di riferimento, mentre per il periodo lontano (2041-2060) l'aumento previsto è leggermente inferiore, pari a +4%.

Nello scenario RCP8.5, per il periodo vicino, le previsioni suggeriscono un incremento dell'intensità del +2% rispetto al periodo di riferimento, mentre per il periodo lontano l'intensità delle precipitazioni aumenta ulteriormente del +7% (Figura 20).

Questi valori suggeriscono un **incremento di intensità degli eventi di precipitazione estrema nei diversi scenari climatici non trascurabile**.

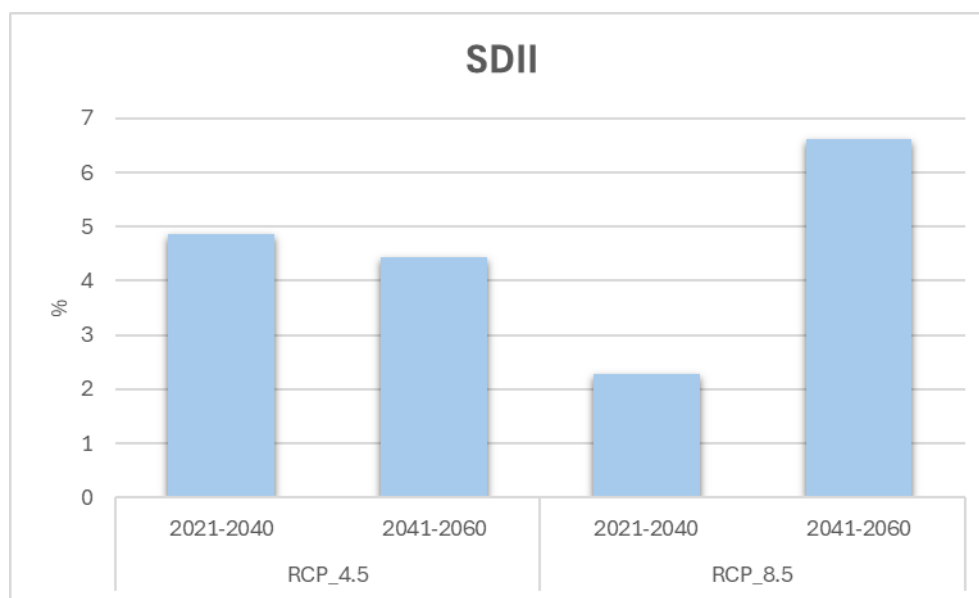


Figura 20. Anomalia dell'intensità delle precipitazioni (SDII) nei periodi 2021-2040 e 2041-2060, per gli scenari climatici RCP4.5 e RCP8.5 rispetto al periodo di riferimento 1996-2015.

3.3 Obiettivi di evoluzione delle conoscenze sul clima

Il cambiamento climatico sta influenzando la frequenza e le caratteristiche di molti rischi legati al clima. Questi rischi sono generalmente classificati in due categorie: **rischi cronici**, che si riferiscono a variazioni graduali e a lungo termine delle condizioni medie (come l'aumento della temperatura media), e **rischi acuti**, che si riferiscono a episodi estremi che si verificano su brevi periodi di tempo. I rischi climatici "acuti" possono essere caratterizzati in base alla loro durata, intensità e gravità (WMO, 2018). Per questo motivo, possono essere necessari diversi indici per coprire le proprietà più rilevanti di un determinato rischio. (ETC-CCA Technical Paper 1/2020)

In effetti, la variabilità climatica riguarda sia i **valori medi** delle variabili climatiche sia le loro distribuzioni statistiche e i loro **valori estremi**. La conoscenza degli eventi climatici estremi e delle loro variazioni è particolarmente importante per valutare gli impatti del cambiamento climatico e per **definire strategie** di adattamento. Gli eventi climatici estremi, infatti, possono avere gravi conseguenze sul territorio, sulla salute della popolazione, sulle attività economiche, sull'ambiente e sulla società in generale. Tuttavia, un'analisi rigorosa e una modellizzazione degli eventi estremi risultano complesse poiché tali fenomeni sono per natura spesso **molto localizzati** e caratterizzati da una **breve durata** temporale.

Per quanto riguarda l'Italia, osservando le tendenze a medio e lungo termine degli indici rappresentativi della frequenza, intensità e dei valori estremi delle precipitazioni nei dati rilevati, non emergono segnali chiari di cambiamenti significativi. È importante considerare, tuttavia, che i risultati sono stati ottenuti su un set di stazioni di misurazione ancora piuttosto limitato e che, per valutare in modo più approfondito l'esistenza di tendenze negli eventi di precipitazioni intense, sarebbe necessario disporre di **serie osservazionali lunghe con frequenza oraria**. In termini di scenari futuri, le proiezioni delle precipitazioni sono molto più incerte rispetto a quelle delle temperature.

Le proiezioni di alcuni indici rappresentativi della frequenza, intensità e degli **estremi delle precipitazioni** indicano un futuro con precipitazioni concentrate in eventi più intensi ma meno frequenti. Tuttavia, l'entità di questi cambiamenti indicati dai modelli è considerata **attualmente molto incerta** e, in media, debole o moderata.

Inoltre, è necessario sottolineare ancora una volta come il **divario** tra i modelli climatici e la modellistica per gli **impatti al suolo** rappresenti oggi una delle **principali sfide nell'adattamento** al cambiamento climatico.

Da un lato, i modelli climatici globali e regionali forniscono previsioni su larga scala riguardanti temperature, precipitazioni e altri fenomeni atmosferici, ma mancano di dettaglio locale e precisione necessaria per comprendere come tali cambiamenti influenzeranno specifiche aree geografiche o, ancor più, le dinamiche socioeconomiche.

Dall'altro, la modellistica per gli impatti al suolo richiede una traduzione di queste proiezioni globali, così come dei *downscaling* locali, in effetti concreti come inondazioni, erosione del suolo, impatti su infrastrutture o agricoltura. Tuttavia, l'interazione tra fattori climatici globali e variabili locali (come conformazione del territorio, uso del suolo e vulnerabilità specifiche) rende complessa l'**integrazione** dei dati climatici con i **modelli di impatto**.

Questo divario riduce evidentemente l'**accuratezza delle previsioni** a livello locale e la capacità di pianificare adeguate misure di adattamento con approcci che siano deterministici o anche probabilistici, ma sufficientemente solidi (non è possibile, ad esempio, affermare con ragionevole certezza che eventi di rischio idraulico oggi caratterizzati da un determinato periodo di ritorno saranno in futuro riferibili a un dato periodo di ritorno, più breve). In questo senso, in particolare per quanto concerne gli eventi estremi legati alle precipitazioni, la definizione degli impatti è legata principalmente all'interpretazione qualitativa del segnale climatico alla base e a un **approccio di tipo cautelativo**.

4 Obiettivi della SIRACC

4.1 La SIRACC come strumento di conoscenza integrata a scala—regionale per l'adattamento

Introduzione: il modello di *policy-cycle*

Il cambiamento climatico rappresenta una delle sfide più complesse per le istituzioni, richiedendo un approccio coordinato e interdisciplinare che permetta di adattare territori, settori economici e comunità a nuove condizioni ambientali. L'adattamento al cambiamento climatico ha una forte qualità intersettoriale.

In questo contesto, una strategia integrata regionale di adattamento al cambiamento climatico non è solo un insieme di misure tecniche, ma un vero e proprio strumento di conoscenza integrata che favorisce lo sviluppo di azioni sinergiche. Attraverso una strategia di questo tipo, la Regione mette a disposizione le conoscenze più recenti in tema di clima e favorisce anche l'integrazione e la sinergia delle attività delle diverse Direzioni Regionali, promuovendo così un dialogo continuo e una valutazione critica dei progressi fatti. Tale approccio consente di rispondere in modo sistemico e adattivo e rafforza la resilienza del territorio e la capacità di gestire i rischi emergenti.

Dal punto di vista della governance, l'adattamento può essere interpretato secondo la **teoria del “policy cycle”**, ciclo di sviluppo di politiche, che nella sua più comune formulazione è composto da cinque fasi:

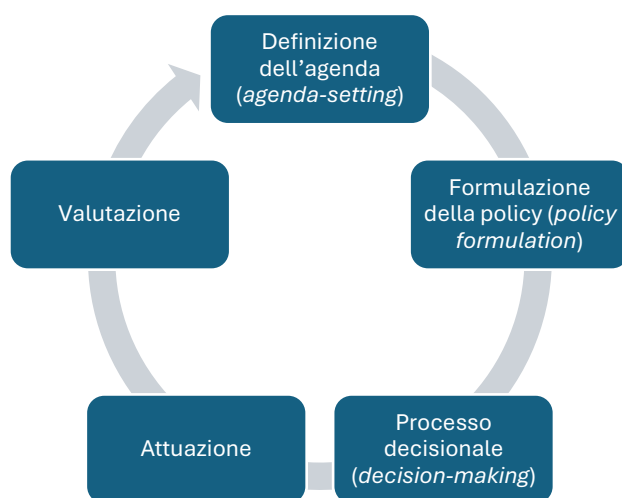


Figura 21. Rappresentazione schematica del *policy-cycle*

1. Definizione dell'agenda (*agenda-setting*)
2. Formulazione della policy (*policy formulation*)
3. Processo decisionale (*decision-making*)
4. Attuazione
5. Valutazione

Il processo di *policy-making* non si conclude quindi con la valutazione; al contrario, questa conduce all'individuazione di nuove esigenze di intervento, a una ridefinizione iterativa dell'agenda e all'avvio di un nuovo ciclo.

La struttura generale del *policy-cycle*, applicata nello specifico al tema dell'adattamento al cambiamento climatico, può essere declinata in maniera più dettagliata, nei seguenti passaggi:

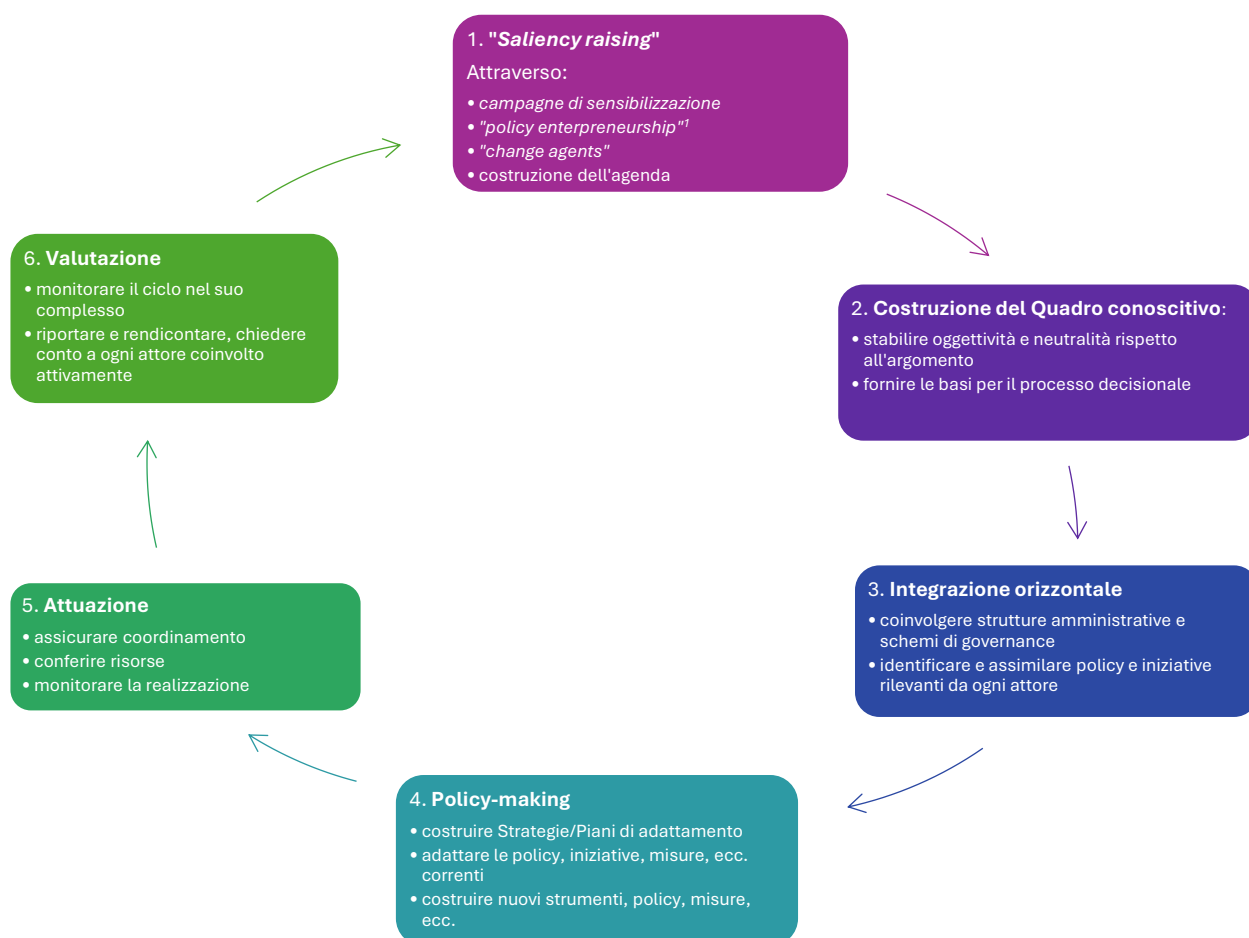


Figura 22. Dettaglio delle fasi del policy-cycle per la Strategia di Adattamento

A tutti gli effetti, la Strategia Integrata Regionale di Adattamento al Cambiamento Climatico può essere intesa:

- come il processo di costruzione delle basi conoscitive necessarie per l'adattamento e di formulazione delle linee strategiche di indirizzo
- come il documento che riporta le risultanze del processo stesso e che costituirà il (temporaneo) riferimento per il ciclo corrente

Questi aspetti sono chiaramente connessi tra di loro, laddove il processo informa e costruisce il documento, utilizzabile a sua volta come strumento per la governance del processo di Strategia.

La tabella sottostante (Tabella 3) illustra schematicamente, rispetto alle varie sezioni in cui si articolano il processo e il documento, il modello (da centro a periferia o guidato dai settori) e il valore aggiunto di un approccio di Strategia.

Fase	Modello di governance	Valore
Inquadramento della Strategia rispetto al contesto	Centralizzato	La Strategia costruisce il riferimento e lo mette a disposizione dei settori

Analisi climatica	Centralizzato	La Strategia costruisce il riferimento e lo mette a disposizione dei settori
Analisi di impatto e di rischio	Centralizzato / Settoriale	La Strategia fornisce il quadro comune di riferimento, verifica coerenza esterna e interna. I settori producono analisi di impatto e rischio, specializzate per il proprio dominio
Verifica obiettivi sovraordinati	Centralizzato	La Strategia verifica gli aggiornamenti e la coerenza esterna con il quadro di riferimento
Formulazione obiettivi regionali e linee di azione	Settoriale	La Strategia favorisce il coordinamento e la verifica di coerenza interna ed esterna
Indicazioni di monitoraggio	Settoriale	La Strategia favorisce il coordinamento e la verifica di coerenza interna ed esterna

Tabella 3. Le fasi e sezioni della Strategia in relazione al modello di governance del processo

In relazione allo schema proposto sopra, si intende illustrare brevemente quale sia il valore aggiunto di un approccio strategico e di come esso possa essere sfruttato per implementare l'azione di adattamento, sia centralmente, sia nei vari ambiti tematici coinvolti.

4.1.1 La strategia regionale come momento di aggiornamento e confronto delle azioni settoriali per l'adattamento

Una strategia integrata regionale di adattamento al cambiamento climatico supporta le istituzioni nell'operare sulla base delle conoscenze climatiche più aggiornate. Le conoscenze relative all'andamento delle temperature, delle precipitazioni e alla frequenza degli eventi estremi evolvono all'avanzare della ricerca, così come le proiezioni di rischio legate a fenomeni come inondazioni, ondate di calore, siccità e frane. La strategia regionale offre una piattaforma comune in cui gli esperti di settore e i rappresentanti delle diverse Direzioni Generali condividono le ultime informazioni scientifiche e valutano le implicazioni di questi dati sulle politiche pubbliche.

Questo aggiornamento continuo permette di:

- Contribuire ad evidenziare le priorità regionali e a confrontarle con le misure del Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici;
- Valutare l'efficacia delle misure adottate fino a quel momento, tenendo conto di nuove evidenze e sulla base dei piani o programmi in cui esse sono previste;
- Rafforzare la consapevolezza delle istituzioni locali e del pubblico sui rischi e sulle misure di adattamento.

Il Green Budgeting in Regione Lombardia, uno strumento per investimenti sostenibili

La Commissione Europea ritiene che integrare le politiche climatiche nelle decisioni di spesa, la cosiddetta pratica di *Green Budgeting* (Bilancio Verde), sia fondamentale per la transizione ambientale. I bilanci, infatti, sono l'espressione concreta di come un governo intende realizzare le sue ambizioni politiche. L'Unione Europea promuove l'uso di questi strumenti per reindirizzare gli investimenti, la spesa pubblica e la tassazione verso obiettivi ecologici e allontanarsi dai sussidi che danneggiano l'ambiente.

Regione Lombardia si è allineata a questa strategia, lavorando per sviluppare un quadro metodologico in linea con il *Green Budgeting Reference Framework* (GBRF) europeo.

Per assicurare un approccio coordinato, un gruppo di lavoro interdirezionale è stato formalmente istituito con il decreto n. 575 del 20 gennaio 2025. Questo gruppo, coordinato dalla DG Ambiente e Clima, include referenti di Bilancio, Programmazione e della DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste.

La Lombardia è attualmente coinvolta in due iniziative a livello europeo e internazionale per sviluppare e implementare queste pratiche:

1. Progetto per lo sviluppo delle pratiche di bilancio verde (Commissione Europea)

Questo progetto, intitolato *Developing Green Budgeting Practices in Lombardy*, è finanziato dallo strumento di supporto tecnico della Commissione Europea, il Technical Support Instrument (TSI) ed è stato candidato in sinergia con il governo del Baden-Württemberg (Germania).

L'obiettivo è aiutare la Regione Lombardia a sviluppare e implementare pratiche di bilancio verde coerenti con le sue strategie in materia di clima e sostenibilità. Il progetto copre il periodo da giugno 2024 a giugno 2026, con la consulenza tecnica di Expertise France e di SDA Bocconi.

Il progetto si sviluppa in fasi ben definite:

- a. **Inception** (valutazione e definizione del piano di attività).
- b. **Diagnostica** (analisi del quadro istituzionale, della *governance* e del ciclo di bilancio).
- c. **Metodologia** (sviluppo della metodologia di *taggatura*).
- d. **Pilot** (pilotaggio della metodologia).
- e. **Training e nota tecnica** (sugli strumenti di bilancio verde).

I criteri per la classificazione (taggatura)

L'ipotesi di metodologia elaborata si basa sui criteri della Tassonomia Europea. La *taggatura* di ogni spesa dovrà verificare **i sei obiettivi ambientali**: la spesa deve contribuire a uno dei seguenti obiettivi: mitigazione o adattamento al cambiamento climatico, uso sostenibile dell'acqua e delle risorse marine, economia circolare, prevenzione dell'inquinamento, biodiversità e ripristino degli ecosistemi. L'applicazione della classificazione avverrà a partire dagli impegni a livello di singolo capitolo a valere sul bilancio di rendiconto del 2024, per poi essere estesa al bilancio di previsione.

L'ambito di sperimentazione

La fase pilota coinvolge inizialmente diverse Missioni di Bilancio, selezionate per la sperimentazione:

- Missione 5: Tutela e valorizzazione dei beni e delle attività culturali (DG Cultura).
- Missione 6: Politiche giovanili, sport e tempo libero (DG Presidenza).

- Missione 9: Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente (DG Ambiente e Clima).
- Missione 10: Trasporti e diritto alla mobilità (DG Infrastrutture e Opere Pubbliche e DG Trasporti e mobilità sostenibile).
- Missione 14: Sviluppo economico e competitività (DG Sviluppo Economico).
- Missione 16: Agricoltura, politiche agroalimentari e pesca (DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste).
- Missione 18: Relazioni con le altre autonomie territoriali e locali (DG Presidenza).

2. Progetto *Next Generation Budgets* (Under2Coalition)

Questo progetto è promosso dalla rete internazionale Under2Coalition (The Climate Group) e finanziato da Stiftung Mercator. Coinvolge 11 governi regionali e nazionali tra Europa e Nord America, inclusa la Lombardia.

Il progetto si concentra su due aree principali:

1. **Bilancio verde:** assistenza e formazione specifiche per aiutare regioni e stati a orientare i propri bilanci verso l'obiettivo di zero emissioni nette.
2. **Promozione degli investimenti:** creazione di una *Community of Practise* (Comunità di Pratica) per attrarre investitori per progetti climatici.

Il progetto prevede cinque moduli formativi e la costituzione di questa Comunità di Pratica per mettere in luce che il bilancio verde e l'attrazione di maggiori investimenti sono leve efficaci per sostenere la prosperità economica e, allo stesso tempo, promuovere gli obiettivi di riduzione delle emissioni.

A settembre 2025, è stato pubblicato il report “Next Generation Budgets - Transforming State and Regional Budgets for Net Zero” disponibile sul sito del Climate Group al seguente link: [Next Generation Budgets | Climate Group](#), che si basa sulle esperienze degli Stati e delle Regioni che hanno preso parte al progetto sia in Europa e negli Stati Uniti. Vuole fornire strumenti pratici come la taggatura del bilancio, un metodo utilizzato per contrassegnare la spesa ambientale che integra le considerazioni climatiche e ambientali nei processi di bilancio del governo. Le raccomandazioni chiave per iniziare una buona pratica di bilancio verde includono l'istituzione di una task force interdipartimentale, lo sviluppo di un sistema di classificazione trasparente per il contrassegno del bilancio e la sperimentazione del green budget tagging in settori chiave.

4.1.2 La strategia come luogo di integrazione delle attività delle Direzioni Regionali

L'adattamento al cambiamento climatico è un tema che richiede un approccio trasversale e multidisciplinare. Le politiche e le misure di adattamento coinvolgono una pluralità di settori, tra cui agricoltura, energia, trasporti, sanità, sviluppo urbano, gestione delle risorse idriche e conservazione della biodiversità. La strategia regionale consente di mettere a sistema le attività delle diverse direzioni, favorendo una sinergia tra settori e garantendo che le azioni di adattamento siano coerenti e integrate.

Questo processo di coordinamento riduce il rischio di duplicazioni o contraddizioni tra le politiche e permette di utilizzare in modo più efficiente le risorse disponibili, con un impatto positivo sia sui tempi di attuazione che sulla qualità dei risultati.

Ottenere il risultato di “adattare” i piani e programmi regionali di settore e renderli rispondenti ai principi della SIRACC, equivale a **portare a compimento il processo di mainstreaming**

dell'adattamento al cambiamento climatico iniziato dalla SRACC stessa attraverso tutti i suoi passaggi fondamentali: rafforzamento del tema nell'agenda politica, costruzione delle conoscenze di base necessarie, integrazione orizzontale, fino ad arrivare al vero e proprio policy-making e all'attuazione delle politiche sviluppate.

4.1.3 La strategia come opportunità di confronto, coordinamento e valutazione dell'operato

La costruzione della strategia integrata regionale di adattamento al cambiamento climatico fornisce uno spazio di confronto e valutazione periodica che coinvolge le diverse direzioni e i principali stakeholders regionali. Grazie a incontri e momenti di aggiornamento, le autorità locali, i tecnici e i rappresentanti dei settori pubblici e privati possono discutere le problematiche emerse, valutare i risultati raggiunti e individuare eventuali criticità o necessità di miglioramento.

Questi momenti di confronto permettono di:

- Allineare le politiche regionali con gli obiettivi europei e nazionali in tema di adattamento climatico.
- Valutare l'efficacia delle azioni in corso, analizzando i dati e confrontando i risultati ottenuti con gli obiettivi iniziali.
- Identificare nuove priorità e opportunità di intervento in risposta ai cambiamenti delle condizioni climatiche e alle necessità emergenti.

Nel contesto della Lombardia, è già attivo un processo di ingaggio dei soggetti portatori di interesse nell'ambito della SRSvS (Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile) attraverso

➔ ***Il Protocollo lombardo per lo sviluppo sostenibile***

e, a livello tecnico, tramite

➔ ***L'Osservatorio sul clima, l'economia circolare e la transizione ecologica***

4.1.4 La strategia come motore di una governance efficace e resiliente

In sintesi, una Strategia integrata regionale di adattamento al cambiamento climatico rappresenta uno strumento di governance efficace poiché promuove un approccio integrato basato su aggiornamenti, coordinamento e valutazione. Grazie a questo strumento, la Regione è quindi in grado di rispondere in modo flessibile e proattivo agli impatti del cambiamento climatico, costruendo una rete di attori e settori che operano con un obiettivo comune: aumentare la resilienza e la capacità adattiva del territorio. Questo modello di governance, fondato sulla condivisione delle conoscenze e sulla valutazione continua, permette di affrontare le sfide del cambiamento climatico con un approccio consapevole e sostenibile per proteggere sempre più efficacemente l'ambiente e così garantire il benessere delle comunità presenti e future.

4.1.5 La strategia come strumento di aumento della consapevolezza

L'approccio di analisi di rischio basato sulla costruzione delle catene di impatto per ciascun settore è da considerarsi un metodo di lavoro e un processo, in prima istanza improntato all'assunzione di consapevolezza (*awareness raising*) dei soggetti portatori di interesse coinvolti in qualità di esperti di dominio e alla messa a sistema di conoscenze settoriali e specifiche sugli effetti osservati e prevedibili del cambiamento climatico. Attraverso una adeguata facilitazione, gli esperti di settore possono essere guidati nell'identificare tutti gli elementi della catena di impatto e le relazioni interne (tra gli stessi elementi della catena di impatto) ed esterne (tra varie catene di impatto).

Inoltre, all'identificazione dei "sottosistemi esposti" (che costituiscono quindi in sostanza l'elemento "E" dell'*equazione del Rischio*) dovrà seguire la **caratterizzazione della vulnerabilità** di

tali sottosistemi. La vulnerabilità è infatti determinata dalla natura e dalle caratteristiche di ciascun elemento esposto (ad esempio, le pregresse condizioni di salute di una persona).

4.2 Coerenza della SIRACC con gli strumenti sovraordinati e affini

Per garantire un processo di adattamento strutturato, la strategia regionale deve dimostrare un alto livello di coerenza sia interna, allineandosi agli obiettivi delle politiche settoriali e alle strategie di lotta ai cambiamenti climatici, sia esterna, armonizzandosi con strategie e piani di adattamento rilevanti a livello sovraordinato e locale. Questo include anche la coerenza con altre strategie e piani funzionalmente correlati all'adattamento ai cambiamenti climatici, come ad esempio le Strategie di Sviluppo Sostenibile.

La definizione degli obiettivi strategici regionali deve partire dal contesto normativo di riferimento, per assicurare la coerenza con le normative vigenti e diventare un punto di riferimento per le politiche settoriali e territoriali. In questo modo, sarà possibile integrare efficacemente la lotta ai cambiamenti climatici nella programmazione regionale e garantire un approccio coordinato e sinergico che possa favorire uno sviluppo sostenibile e resiliente.

Il quadro normativo di riferimento in cui è chiamata ad integrarsi la SIRACC e da cui sono stati tratti alcuni obiettivi strategici, è così composto:

■ **Accordo di Parigi** - Nationally Determined Contributions (NDCs): rappresentano gli impegni assunti dagli Stati partecipanti per ridurre le emissioni e per l'adattamento ai cambiamenti climatici e da essi comunicati periodicamente alla UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, ossia la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici). Con le proprie comunicazioni gli Stati indicano come intendono contribuire a conseguire l'obiettivo generale posto dall'Accordo di Parigi di contenere l'aumento della temperatura media globale entro 2°C, sostenendo ogni sforzo per contenerla entro 1,5°C, rispetto ai livelli preindustriali.

■ **Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici** pubblicata dalla **Commissione Europea** nel 2021 che definisce il percorso per prepararsi agli effetti inevitabili dei cambiamenti climatici e diventare resiliente agli stessi entro il 2050. Sulla base della strategia di adattamento ai cambiamenti climatici del 2013, l'obiettivo delle nuove proposte è spostare l'attenzione dalla comprensione del problema allo sviluppo di soluzioni e passare infine dalla pianificazione all'attuazione.

■ **Sustainable Development Goals (SDGs) dell'Agenda ONU 2030**: definisce 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (SDGs), declinati in 169 target, da conseguire entro il 2030 e costituisce una piattaforma strategica idonea ad orientare politiche pubbliche e azioni di sostenibilità orizzontale e intersettoriale, integrate nelle dimensioni economica, sociale e ambientale.

■ **Strategia Nazionale per l'Adattamento al Cambiamento Climatico** (SNACC, 2015) riporta lo stato delle conoscenze scientifiche degli impatti e vulnerabilità settoriali e fornisce una visione strategica nazionale su come affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici e rappresenta un quadro di riferimento per l'adattamento per le Regioni e gli Enti locali.

■ **Piano nazionale di adattamento al cambiamento climatico** (PNACC, 2023) ha lo scopo di fornire un quadro di indirizzo nazionale per l'implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo possibile i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, a migliorare la capacità di adattamento dei sistemi socioeconomici e naturali, nonché a trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

La giustizia climatica nella strategia di adattamento

L'adozione della legge regionale n. 11/2025, "Legge per il clima", segna un'evoluzione nell'approccio regionale che integra in modo sistemico mitigazione e adattamento. All'interno di questa cornice, la **giustizia climatica** risulta un **principio etico e di equità** su cui orientare la transizione e le politiche di resilienza.

L'art. 9 della legge stabilisce infatti che la Regione sviluppa azioni per la decarbonizzazione e l'adattamento *"perseguendo la giustizia climatica"* e promuove l'attenzione per l'inserimento lavorativo dei **soggetti fragili** e la **parità di genere**. Questo approccio invita a considerare che gli impatti dei cambiamenti climatici, così come i costi e le opportunità della transizione, non sono distribuiti in modo uniforme sul territorio e tra i diversi gruppi sociali.

Vulnerabilità fisica e vulnerabilità socioeconomica

La presente Strategia di adattamento concorre ad attuare questi principi e promuove una visione della vulnerabilità che intende includere, oltre agli aspetti fisici e territoriali, la **dimensione socioeconomica**. Gli eventi meteorologici estremi, come le ondate di calore (con lo stress da caldo sulla salute umana), le piogge intense e prolungate o la siccità, impattano in modo differente sul territorio e sulle fasce di popolazione aggravando le situazioni già caratterizzate da fragilità.

L'approccio della giustizia climatica richiede quindi di mappare e analizzare queste **vulnerabilità composite**. La legge regionale per il clima (art. 3) impegna a *"tutelare i cittadini, in particolare quelli più esposti e vulnerabili"*. Ciò significa orientare gli interventi di adattamento non solo dove il pericolo climatico è più elevato (es. le isole di calore in ambito urbano), ma dove questo si sovrappone a condizioni di vulnerabilità sociale: quartieri con edilizia residenziale di bassa qualità, alta presenza di popolazione anziana sola, difficoltà di accesso ai servizi o condizioni di povertà, che si traducono anche nell'impossibilità o nella difficoltà di usufruire dei servizi di raffrescamento e riscaldamento.

Declinazioni nelle politiche di adattamento

Il principio di giustizia climatica assume una valenza operativa negli strumenti strategici sul clima per orientare meglio le scelte tra cui, ad esempio, la localizzazione delle misure di adattamento e l'intervento, con provvedimenti specifici, sugli orari di lavoro.

In tal senso, la Strategia si propone come segue:

- **Insedimenti umani, salute e sicurezza:** L'adattamento in ambito urbano (es. de-impermeabilizzazione con soluzioni *nature-based*, uso di materiali ad alta riflettanza solare, interventi per l'ombreggiamento) viene indirizzato a beneficio delle aree socio-economicamente più vulnerabili. Si prevede, ad esempio, un'attività di sostegno alla riqualificazione degli edifici di edilizia residenziale pubblica in modo da contrastare la **povertà energetica** (previsto dall'art. 4, lettera f) della l.r. 11/2025) e ridurre i costi per il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo a vantaggio dei soggetti più fragili.
- **Attività economiche e lavoro:** La SIRACC riconosce i rischi specifici per la salute dei lavoratori esposti (es. stress termico per chi opera all'aperto) e promuove misure di prevenzione e protezione (come previsto dall'art. 3, comma 1, lettera k) della legge per il clima), in modo da attuare un ulteriore riflesso dei principi della giustizia climatica. Inoltre, in linea con l'art. 9, favorisce una transizione economica che generi **nuove opportunità occupazionali e professionali** e, al contempo, riduca il rischio di aggravare le disparità esistenti.
- **Governance e partecipazione:** La giustizia climatica si attua anche attraverso la cosiddetta **giustizia procedurale**. La legge clima (art. 1, comma 2, lettera j) promuove *"la trasparenza, l'informazione, la partecipazione"* in un'ottica di *"inclusione, equità e coesione sociale e territoriale"*. Strumenti come i "patti territoriali di sostenibilità" (art. 8 della legge clima e misura 78 della SIRACC), che coinvolgono anche gli enti del Terzo Settore, aiutano a garantire che le strategie di adattamento a livello locale siano co-progettate e rispondano alle esigenze specifiche delle comunità più vulnerabili.

4.3 Coerenza della SIRACC con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile

Nel 2021, la Lombardia ha adottato la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), che declina gli obiettivi dell'Agenda 2030 e della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile secondo le caratteristiche, esigenze e opportunità specifiche del territorio lombardo. La SRSvS delinea gli impegni delle istituzioni e del sistema socioeconomico lombardi fino al 2030 e oltre, proiettandosi al 2050. Questa strategia tiene conto delle politiche europee, nazionali e regionali, individuando obiettivi strategici che la Lombardia si impegna a perseguire per soddisfare i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere quelli delle generazioni future.

La SIRACC è concepita per integrarsi con altre strategie a livello sia regionale che nazionale per garantire una risposta coordinata e completa alle sfide poste dai cambiamenti climatici. Essa si integra in maniera esplicita e diretta con l'Obiettivo strategico dell'Agenda 2030 - SDG 13 (*Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico*) a sua volta declinato in 5 target tra cui il 13.1 - *Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i paesi* e il 13.2 - *Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici*. La sinergia tra la SIRACC e la SRSvS è fondamentale per garantire che le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici siano coerenti con gli obiettivi di sviluppo sostenibile e massimizzare così l'impatto positivo sulle comunità locali e sull'ambiente.



Figura 5. Obiettivi di sviluppo sostenibili. Fonte: United Nations (<https://sdgs.un.org/goals>)

Per analizzare il tema dell'adattamento nella dimensione strategica della SRSvS, è stata prodotta una matrice di corrispondenza che esplicitasse i livelli di integrazione della SRSvS con la SIRACC. In particolare, a ciascun macrosettore della Strategia di adattamento sono stati associati gli obiettivi strategici della SRSvS, nonché gli indicatori del suo sistema di monitoraggio con i relativi target quantitativi. Questi elementi (obiettivi e indicatori) sono stati considerati per definire le linee di azione strategiche della SIRACC e per la definizione degli indicatori di impatto.

È opportuno notare che la Strategia Integrata di Adattamento al Cambiamento Climatico e la Strategia di Sviluppo Sostenibile sono state strutturate in maniera differente, proprio a partire dalla loro organizzazione in ambiti tematici (macrosettori da un lato, macroaree dall'altro). Da una parte, la SRSvS affronta la transizione verso un modello di sviluppo sostenibile nel suo complesso e include il tema dell'adattamento climatico in una specifica macroarea strategica (5 - Sistema eco-paesistico, adattamento ai cambiamenti climatici, agricoltura), affrontandolo dunque a partire dai suoi aspetti ambientali e territoriali per poi collegarlo con altri ambiti. La SIRACC, quale strumento specificamente dedicato, ha la possibilità di dettagliare la materia di *adattamento* nelle sue numerose componenti, con l'ambizione di analizzare gli effetti del cambiamento climatico su tutti i settori, da quelli più prettamente fisici a quelli socioeconomici. Per questo si è scelto di organizzarne i contenuti secondo uno schema differente, più funzionale a un'analisi focalizzata sul tema

dell'adattamento in ogni settore e senza privilegiare un solo aspetto. La Tabella 4 riporta, laddove possibile, le corrispondenze identificate tra macrosettori SIRACC e macroaree SRSvS.

Tabella 4. Tavola di corrispondenza tra la SRSvS e la SIRACC 2024

MACROSETTORE SIRACC	MACROAREE SRSvS	Obiettivo Strategico SRSvS	Target SRSvS	Indicatore SRSvS
BIODIVERSITÀ, ECOSISTEMI E FORESTE	MAS05 – Sistema eco-paesistico, adattamento ai cambiamenti climatici, agricoltura GOAL 2,6,13,14,15	5.3 TUTELA DEL SUOLO	5.3.1. Incrementare il risanamento ambientale e la rigenerazione dei siti inquinati 5.3.2. Affrontare la contaminazione diffusa dei suoli	<ul style="list-style-type: none"> Numero siti bonificati
		5.4 QUALITÀ DELLE ACQUE. FIUMI, LAGHI E ACQUE SOTTERRANEE	5.4.1. Conseguire un buono stato di tutti i corpi idrici superficiali 5.4.2. Recuperare lo spazio vitale e le condizioni di naturalità dei corpi idrici 5.4.3 Promuovere un uso efficiente delle risorse idriche e assicurare il deflusso minimo vitale 5.4.4. Migliorare la qualità delle acque sotterranee e assicurarne un buono stato quantitativo 5.4.5. Consolidare ed estendere l'esperienza dei Contratti di Fiume e di Lago	<ul style="list-style-type: none"> Stato ecologico dei fiumi (%) Fiumi con stato chimico buono (%) Stato ecologico dei laghi (%) Laghi con stato chimico buono (%) LIMeco (stato trofico dei fiumi) LTLeCo (stato trofico dei laghi) Concentrazione media massima e trend di nitrati nelle acque sotterranee Corpi idrici sotterranei con stato chimico buono (%) Corpi idrici sotterranei con stato quantitativo almeno buono (%)
		5.5 BIODIVERSITÀ e AREE PROTETTE	5.5.1. Migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000 5.5.2. Contrastare la frammentazione territoriale e completare la rete ecologica regionale 5.5.3. Contrastare la diffusione delle specie aliene 5.5.4. Aumentare le aree protette	<ul style="list-style-type: none"> Stato di conservazione degli habitat di interesse comunitario Stato di conservazione delle specie di interesse comunitario (Direttiva Habitat) Stato di conservazione delle specie di interesse comunitario (Direttiva Uccelli) Frammentazione del territorio naturale e agricolo (elevata e molto elevata)

			5.5.5. Sviluppare la comunicazione, la formazione e l'educazione alla biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> • Aree Protette (categorie EUAP e Natura 2000) • Aree Protette e Parchi Regionali (categorie EUAP, Natura 2000 e parchi regionali) • Zone umide di importanza internazionale (n, ha)
		5.6 VALORIZZAZIONE DELLE FORESTE	5.6.1. Promuovere la gestione forestale sostenibile	<ul style="list-style-type: none"> • Coefficiente di boscosità • Superficie forestale coperta da un PIF e/o PAF (%) • Superficie forestale certificata (in ettari)
		5.8 CURA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO	5.8.1. Riconoscere le differenti caratterizzazioni dei paesaggi lombardi e i fattori di pressione 5.8.3. Tutelare e valorizzare le risorse idriche come elementi identitari del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Percentuali aree assoggettate a tutela paesaggistica (D. lgs. 42/2004)
INSEDIAMENTI UMANI, SALUTE E SICUREZZA	MAS05 – Sistema eco-paesistico, adattamento ai cambiamenti climatici, agricoltura GOAL 2,6,13,14,15	5.7 SOLUZIONI SMART E NATURE-BASED PER L'AMBIENTE URBANO	5.7.1. Incrementare le aree verdi, sostenere gli interventi di de impermeabilizzazione e la forestazione urbana 5.7.2. Promuovere il drenaggio urbano sostenibile 5.7.3. Favorire lo sviluppo di competenze tecniche nei progettisti e nella PA 5.7.4. Sviluppare funzioni, efficienza e qualità del Servizio Idrico Integrato	<ul style="list-style-type: none"> • Densità del verde urbano • Percentuale di agglomerati che rispettano la Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane • Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile • Acqua a scopo idropotabile erogata pro-capite (l/anno) • Qualità dell'acqua erogata ad uso potabile (percentuale campioni conformi agli standard di legge)
		5.8 CURA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO	5.8.2. Promuovere la progettazione integrata delle infrastrutture verdi sia negli ambiti urbanizzati sia nei territori agricoli e naturali	-
	MAS01 – Salute, uguaglianza, inclusione GOAL	1.1. INCLUSIONE E CONTRASTO AL DISAGIO	1.1.2. Promuovere coesione sociale, inclusione e sussidiarietà	<ul style="list-style-type: none"> • Indice di criminalità predatoria (per mille abitanti) • Adeguata alimentazione

	1,3,5,10		1.1.3. Raggiungere la sicurezza alimentare	
		1.3 SALUTE E BENESSERE	<p>1.3.1. Promuovere stili di vita salutari</p> <p>1.3.2. Ridurre i fattori di rischio esogeni alla salute</p> <p>1.3.3. Potenziare e riorganizzare la rete territoriale dei servizi sanitari</p> <p>1.3.4. Progettare nuovi servizi di tutela della salute per gli anziani</p> <p>1.3.5. Potenziare la formazione e il reclutamento del personale sanitario</p> <p>1.3.6. Attuare la transizione ecologica e digitale nella Sanità</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilità di morire tra i 30 ed i 69 anni per tumori, diabete, malattie cardiovascolari e respiratorie • Posti letto in day-Hospital negli istituti di cura pubblici e privati (per 10.000 abitanti) • Mortalità evitabile • Spesa sanitaria pubblica corrente pro capite (euro)
	MAS03 – Infrastrutture, innovazione, città GOAL 9,11,13	3.3 CITTÀ E INSEDIAMENTI SOSTENIBILI E INCLUSIVI	<p>3.3.1. Ridurre e azzerare il consumo di suolo</p> <p>3.3.2. Promuovere e incentivare la rigenerazione urbana e territoriale</p> <p>3.3.3. Recuperare il patrimonio edilizio esistente e migliorare le prestazioni ambientali degli edifici</p> <p>3.3.4. Ridurre il disagio abitativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale/pro capite (m2/ab) • Consumo di suolo annuale netto (in ettari o in %) • Riduzione delle previsioni di consumo di suolo dei Piani Governo del Territorio AT residenziali • Abusivismo edilizio • Certificazioni energetiche • Sovraccarico del costo dell'abitazione (%) • Percentuale di persone che vivono in abitazioni sovraffollate/problemi strutturali e di umidità • Offerta alloggi SAP - Servizi abitativi pubblici (valori assoluti) • Incidenza spese amministrative e generali per alloggio (euro ad alloggio)
		3.5 PATRIMONIO CULTURALE E TURISMO	3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale	-

		3.1 SVILUPPO ECONOMICO INNOVATIVO	3.1.2. Promuovere Ricerca e Innovazione e trasferimento tecnologico	<ul style="list-style-type: none"> • Imprese che hanno introdotto una o più innovazioni con effetti positivi sull'ambiente
INFRASTRUTTURE	MAS03 – Infrastrutture, innovazione, città GOAL 9,11,13	3.4 INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ	3.4.1. Migliorare sostenibilità, resilienza e sicurezza delle infrastrutture	-
		3.5 PATRIMONIO CULTURALE E TURISMO	3.5.1. Custodire e valorizzare il patrimonio culturale	<ul style="list-style-type: none"> • Dotazione di risorse del patrimonio culturale • Densità e rilevanza del patrimonio museale
	MAS05	5.7 SOLUZIONI SMART E NATURE-BASED PER L'AMBIENTE URBANO	5.7.4. Sviluppare funzioni, efficienza e qualità del Servizio Idrico Integrato	
ATTIVITÀ ECONOMICHE	MAS05	5.8 CURA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO	5.8.4. Contemperare la tutela del paesaggio montano con lo sviluppo turistico, delle infrastrutture e delle fonti energetiche rinnovabili	-
	MAS02 – Educazione, formazione, lavoro GOAL 4,8	2.4 LAVORO	2.4.3. Aggiornare le politiche attive sul lavoro 2.4.4. Azzerare gli infortuni e le morti sul lavoro	<ul style="list-style-type: none"> • Tasso di infortuni mortali e inabilità permanente
	MAS03	3.5 PATRIMONIO CULTURALE E TURISMO	3.5.3. Sviluppare il marketing territoriale	<ul style="list-style-type: none"> • Presenze in esercizi ricettivi open air, agriturismi e rifugi montani sul totale delle presenze in esercizi ricettivi
AGRICOLTURA E ZOOTECNIA	MAS05 – Sistema eco-paesistico, adattamento ai cambiamenti climatici, agricoltura GOAL 2,6,13,14,15	5.9 AGRICOLTURA SOSTENIBILE	5.9.1. Supportare la transizione verso pratiche sostenibili e innovative in agricoltura 5.9.3. Garantire la sostenibilità economica delle imprese agricole	<ul style="list-style-type: none"> • Farmland Bird Index • Diffusione delle aziende agrituristiche • Superficie ad agricoltura integrata in rapporto alla SAU regionale (%)

Il Macrosettore **Agricoltura e Zootecnia** si collega agli SDGs 2, 6, 13 e 15, allineandosi ad azioni indicate dalla Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile come la promozione di pratiche agricole sostenibili e innovative, la riduzione delle emissioni di origine agro-zootecnica e una migliore gestione delle risorse naturali nonché l'adozione di tecnologie avanzate per ottimizzare l'uso delle risorse per ridurre l'impatto ambientale.

Il Macrosettore **Biodiversità, Foreste ed Ecosistemi** si collega agli SDGs 6, 11, 13, 14, 15, allineandosi ad azioni promosse dalla Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile come la conservazione della biodiversità, la gestione sostenibile delle foreste e la protezione degli ecosistemi, la promozione di pratiche che proteggono e migliorano la qualità delle risorse idriche attraverso la gestione integrata dei bacini idrografici e la protezione delle zone umide, la

valorizzazione di pratiche di gestione forestale sostenibile e il miglioramento dello stato di conservazione degli habitat e delle specie Natura 2000.

Il Macrosettore **Infrastrutture** si collega agli SDGs 9, 11 e 12, allineandosi ad azioni indicate dalla Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile come l'aumento degli investimenti nell'innovazione per migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse, l'adozione di pratiche circolari nelle filiere e di comportamenti responsabili tra i cittadini, la costruzione di infrastrutture resistenti ai cambiamenti climatici, la promozione del drenaggio urbano sostenibile, la promozione della mobilità sostenibile e il miglioramento delle prestazioni ambientali degli edifici.

Il Macrosettore **Insedimenti Umani, Salute e Sicurezza** si collega agli SDGs 3, 11 e 13, allineandosi ad azioni indicate dalla Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile come l'adozione di politiche per ridurre l'inquinamento atmosferico, l'integrazione di misure di adattamento ai cambiamenti climatici nei piani urbanistici, la promozione della salute pubblica e il miglioramento della qualità della vita nelle aree urbane.

Il Macrosettore **Attività Economiche** si collega agli SDGs 8, 9 e 12, allineandosi ad azioni indicate dalla Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile come la promozione di un impegno strutturale da parte delle imprese per adottare modelli di business sostenibili e rafforzare la propria capacità di gestione dei rischi; come, altresì, il supporto a un turismo sostenibile che sia in grado di valorizzare le risorse naturali e culturali senza comprometterne l'integrità.

4.4 Piani e Programmi Regionali di settore

A completamento del quadro sulla **coerenza**, si riporta la ricognizione sintetica di alcuni strumenti di pianificazione attualmente vigenti nel contesto regionale che sono legati al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Per maggiori dettagli e approfondimenti, si rimanda alla documentazione completa disponibile sui siti istituzionali. Di seguito si presenta una sintesi dei principali strumenti regionali e del loro contributo nell'ambito dell'adattamento climatico.

Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR) 2025-2027

Il Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR) 2025-2027, approvato dalla Giunta il 21 giugno 2024, è uno strumento di programmazione strategica che aggiorna le politiche regionali delineate dal Programma Regionale di Sviluppo Sostenibile (PRSS), definendo le strategie economiche e finanziarie che la Regione intende perseguire nel prossimo triennio. Sebbene non includa una sezione specificamente dedicata al tema, il documento promuove l'adattamento nei diversi ambiti strategici di cui si compone. Tra le priorità delineate da Regione Lombardia, alcune sono particolarmente efficaci per favorire l'adattamento dei sistemi ai cambiamenti climatici. Tra queste citiamo il **Potenziamento del sistema di Protezione Civile** per tutelare maggiormente la popolazione e per affrontare in maniera più efficace le calamità naturali ed emergenze, accentuate dagli effetti del cambiamento climatico che aumenta la frequenza e l'intensità degli eventi estremi. Più in generale viene promosso l'**aumento della resilienza del territorio e sulla tutela del capitale naturale**, attraverso una gestione sostenibile delle risorse idriche, la riduzione del rischio idrogeologico, l'adattamento delle infrastrutture e dei servizi pubblici all'aumento delle temperature e alle precipitazioni intense e la protezione dei gruppi più vulnerabili dagli effetti delle ondate di calore. Nelle aree urbane, particolare attenzione è rivolta alla mitigazione dell'effetto isola di calore, attraverso l'espansione e la gestione ottimale del verde pubblico. Gli obiettivi di transizione ecologica sono promossi insieme ad azioni per l'adattamento ai cambiamenti climatici; infatti, si promuovono incentivi per l'efficientamento energetico, la diversificazione delle fonti energetiche e la costruzione di comunità energetiche. Viene promosso l'**adattamento del settore turistico**, con misure volte a riqualificare gli impianti di risalita e delle piste da sci, incentivare l'uso di fonti rinnovabili e destagionalizzare i flussi turistici.

Uno degli elementi per l'attuazione di questi obiettivi è rappresentato dai finanziamenti comunitari del FESR 2021-2027 e del FSE+, che Regione Lombardia si impegna a pianificare e utilizzare attraverso le politiche delineate nei **Programmi Regionali FESR e FSE+ 2021-2027**. Questi strumenti finanziari concorrono a sostenere iniziative strategiche volte a rafforzare la resilienza del territorio, promuovere la sostenibilità ambientale, incentivare la transizione ecologica e supportare l'adattamento ai cambiamenti climatici, contribuendo altresì allo sviluppo sostenibile della Regione.

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e Fondo Sociale Europeo (FSE+) 2021-2027

I due fondi, approvati dalla Commissione Europea il 15 luglio 2022, rappresentano per Regione Lombardia due strumenti fondamentali per attuare le politiche di coesione e sostenibilità. Entrambi integrano obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici, seppur con approcci differenti.

Il FESR si focalizza su interventi strutturali e tecnologici finalizzati alla transizione verde e alla residenza territoriale. Tra i principali obiettivi rientrano la **ristrutturazione del patrimonio pubblico e residenziale**, con un'attenzione particolare all'efficienza energetica degli edifici e la promozione di **sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento** che ottimizzano consumi energetici.

Il FSE+, invece, promuove l'adattamento climatico in modo implicito, investendo sul capitale umano. Supporta la **formazione e sviluppo di competenze green**, necessarie per affrontare le sfide

ambientali. Inoltre, incentiva politiche di inclusione al fine di integrare i giovani nel mercato del lavoro e orientarli verso **professioni in grado di rispondere agli impatti del cambiamento climatico**, contribuendo in questo modo ad un'economia più verde e sostenibile.

Politica Agricola Comunitaria (PAC 2023-2027): Fondo Europeo Agricolo di Garanzia (FEAGA) e Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR)

Con l'approvazione del Reg. (UE) 2021/2115, ogni Stato Membro dell'UE attua un Piano strategico della politica agricola comune (PSP 2023-2027) a livello nazionale in cui confluiscono i finanziamenti per il sostegno al reddito degli agricoltori, per promuovere misure per lo sviluppo delle organizzazioni comuni dei mercati (OCM) e interventi a sostegno dello sviluppo rurale. Tali finanziamenti devono rispondere agli obiettivi strategici incentrati su aspetti ambientali, sociali ed economici quali: agire per contrastare i cambiamenti climatici, tutelare l'ambiente, salvaguardare il paesaggio e la biodiversità, proteggere la qualità dell'alimentazione e della salute, promuovere le conoscenze e l'innovazione, garantire un reddito equo agli agricoltori, aumentare la competitività, migliorare la posizione degli agricoltori nella filiera alimentare, sostenere il ricambio generazionale e sviluppare aree rurali. Il Reg. (UE) 2021/2115 prevede l'obbligo di destinare una quota minima pari ad almeno:

- il 35% dei fondi dello sviluppo rurale ad interventi con finalità ambientali e climatiche (*ringfencing* Ambiente), assicurando in tal modo che una parte significativa delle risorse siano utilizzate per sostenere l'ambiente, il paesaggio, la biodiversità e la lotta ai cambiamenti climatici.
- il 25% dei fondi degli aiuti diretti per gli eco-schemi che hanno l'obiettivo di adottare pratiche agricole e allevatorie più sostenibili.

A livello regionale il documento di attuazione del PSP Italia 2023-2027 è il Complemento Regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR 2023-2027) dove sono riportati gli interventi attivati dalle singole regioni.

Gli interventi finanziati con il PSP 2023-2027, ai quali si aderisce esclusivamente su base volontaria, sono destinati principalmente agli agricoltori, nonché ai gestori del territorio ed a Enti pubblici e riguardano azioni che vanno al di là delle norme cogenti previste dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale.

Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC) 2030

Il Programma Regionale Energia Ambiente e Clima è stato approvato con dgr 7553/2022, e si pone l'obiettivo di ridurre al 2030 le emissioni di gas climalteranti fino a 43,5 milioni di tonnellate (escluso il settore soggetto ad ETS, *Emissions Trading Scheme*), che significa una riduzione del 43,8% rispetto al 2005. L'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti è conseguito mediante la riduzione del 35,2% dei consumi negli usi finali di energia ed una produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 35,8% del consumo finale di energia. Tutto ciò rafforzando gli obiettivi quantitativi già indicati dall'Atto di Indirizzi del Consiglio regionale (approvato nel 2020) in coerenza con gli sviluppi delle politiche a livello nazionale ed europeo.

Il programma di azioni proposte nel PREAC prevede **l'adattamento del sistema energetico ai cambiamenti climatici (M16)** che costituisce uno degli obiettivi cardine espresso nelle direttrici dell'Atto di Indirizzi del Consiglio Regionale: *“Risposta adattativa e resiliente del sistema lombardo ai cambiamenti climatici”*.

L'attuazione del PREAC in questo ambito prevede una transizione del sistema energetico verso una **struttura policentrica di produzione e consumo diffusi** e un **adeguamento della rete elettrica** a seguito dell'incremento del fabbisogno energetico. Una struttura policentrica risulta intrinsecamente più resiliente, in quanto evita la necessità di trasferire energia dal produttore al

consumatore. Questa caratteristica è particolarmente spiccata in relazione alle misure del PREAC che promuovono l'autoconsumo e le comunità per l'energia rinnovabile.

Parallelamente la progressiva attesa elettrificazione dei consumi implica la necessità di potenziare la rete elettrica, che dovrà anche essere resa più resiliente dagli eventi meteo estremi.

Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) 2021-2027

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto del Po è uno strumento di pianificazione sovraordinato che dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale.

Nel 2021, a seguito del lavoro svolto attraverso incontri di lavoro specifici che hanno coinvolto oltre alla Direzione Generale Territorio e Protezione civile, il GDL interdirezionale, le Autorità idrauliche e i Consorzi di bonifica e irrigazione, sono state impostate 197 misure di cui Regione Lombardia è Autorità responsabile per il monitoraggio, con diversi enti coinvolti nella loro implementazione tra cui Regione Lombardia, AIPO, i Consorzi di Bonifica e irrigazione, i proprietari e gestori di infrastrutture, le Province, i Comuni. L'Autorità di Bacino è Autorità responsabile per il monitoraggio di 22 misure che riguardano il territorio lombardo.

Tra le misure previste, alcune conseguono contestualmente sia le finalità del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni predisposto in attuazione della Direttiva 2007/60/CE, sia le finalità del Piano di Gestione delle Acque, predisposto in attuazione della Direttiva 2000/60/CE. Il PGRA 2021, nella definizione delle nuove misure è stata data priorità alle **tipologie “più resilienti”**, quelle che favoriscono interventi, anche strutturali, che possono avere una efficacia anche residua negli scenari di cambiamento climatico. Queste, al fine di garantire un livello prestazionale stabile, risultano più flessibili e più si adattano ad una modifica delle grandezze idrologiche come conseguenza dei cambiamenti climatici. Le misure orientate agli obiettivi di adattamento possono essere ricondotte a due principali categorie:

- **Misure di prevenzione:** comprendono tutte quelle azioni mirate a ridurre la vulnerabilità del territorio agli impatti del cambiamento climatico;
- **Misure di protezione:** comprendono gli interventi diretti a proteggere le comunità locali da eventi climatici estremi, come alluvioni e frane (interventi di difesa idraulica, manutenzione e gestione dei corsi d'acqua e reti di bonifica, ecc.).

Piano Regionale della Prevenzione (PRP) 2020-2025

Con il Piano Regionale della Prevenzione (PRP) 2020-2025, Regione Lombardia si impegna a sviluppare e implementare le azioni previste dal Piano Nazionale della Prevenzione (PNP) 2020-2025, approvato con l'Intesa Stato-Regioni del 6 agosto 2020. Il PRP ha l'obiettivo di promuovere e sostenere la salute individuale e collettiva attraverso un approccio multidisciplinare, intersettoriale e coordinato, ponendo al centro la persona e la comunità. Tale approccio riconosce che la salute è influenzata non solo da fattori biologici e comportamentali, ma anche da determinanti ambientali, sociali ed economici e richiede un impegno specifico per garantire equità nell'accesso e nella tutela della salute.

Nell'analisi di contesto del Piano, il cambiamento climatico emerge come un tema rilevante, con particolare attenzione agli impatti legati all'aumento delle temperature medie ed estreme. Tuttavia, il Piano potrebbe essere ulteriormente arricchito con un'analisi più dettagliata, supportata da dati monitorati, che metta in evidenza in modo sistematico l'impatto del cambiamento climatico sulla

salute della popolazione, ad esempio, considerando il numero di infortuni e decessi legati alle ondate di calore.

Nel PRP vengono definite linee strategiche correlate al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici in risposta, in particolare ai seguenti impatti:

- **Stress da caldo** nei luoghi di lavoro;
- **Ondate di calore**, con effetti diretti sulla salute;
- **Aumento temperature medie ed estreme** con effetti sulla sicurezza alimentare e rischi associati alla produzione, allo stoccaggio e alla distribuzione di cibo
- **Eventi estremi di precipitazione**, con ripercussioni sul territorio e sulla sicurezza.

Estratto di azioni del PRP di carattere adattivo:

- Implementazione di sistemi integrati di previsione del rischio per la salute associato ad **eventi estremi** e sistemi di allarme e risposta rapida (*Early warning system*)
- Rafforzare le capacità adattive e la risposta della popolazione e del sistema sanitario nei confronti dei **rischi per la salute** associati ai cambiamenti climatici, agli eventi estremi e alle catastrofi naturali e promuovere misure di mitigazione con co-benefici per la salute
- Rafforzamento della sorveglianza e prevenzione degli effetti legati a eventi climatici estremi (es. **ondate di calore**), con maggiore focalizzazione sui sottogruppi a maggior rischio, preventivamente individuati.
- Interventi volti a migliorare la capacità del sistema sanitario, in particolare dei servizi di prevenzione e ospedalieri, di rispondere ai cambiamenti e alla **variabilità del clima**.
- Piani Mirati di Prevenzione come misura di contrasto a **infortuni** e malattie professionali in Agricoltura
- Piano Mirato di Prevenzione come misura di contrasto a infortuni e malattie professionali nell'edilizia
- Messa a sistema dei controlli per la tutela dei soggetti **allergici e intolleranti**
- Incentivare, orientare e monitorare le azioni di welfare aziendale più strettamente connesse alla **salute** globale del lavoratore
- Garantire **alimenti sicuri** distribuiti sul territorio regionale per migliorare la tutela del cittadino

Piano Territoriale Regionale (PTR) - Aggiornamento 2023

Il PTR è aggiornato annualmente mediante il Programma Regionale di Sviluppo (PRS), oppure con il Documento di Economia e Finanza regionale (DEFR) e l'ultimo aggiornamento è stato approvato con d.c.r. n. 42 del 20 giugno 2023. Il PTR è lo strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Lombardia. Si propone di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale; ne analizza i punti di forza e di debolezza, evidenzia potenzialità ed opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali.

Il Piano include una sintetica analisi delle caratteristiche della Lombardia, delle opportunità offerte dal territorio e delle principali minacce da affrontare. Tra queste, viene menzionato il cambiamento climatico, insieme a una serie di altri fenomeni come il rischio idrogeologico, il rischio idraulico e l'invasione di specie aliene. Tuttavia, la connessione tra questi rischi e il cambiamento climatico potrebbe essere ulteriormente approfondita per evidenziare come tali fenomeni possano intensificarsi alla luce delle dinamiche climatiche già in atto.

I 24 obiettivi del PTR sono strutturati in macro-obiettivi, ulteriormente articolati in obiettivi tematici e per sistemi territoriali. All'interno di questi, si possono riscontrare numerose connessioni con il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, anche se tale funzione non è sempre resa esplicita.

- Perseguire la **sicurezza dei cittadini** rispetto ai rischi derivanti dai modi di utilizzo del territorio, agendo sulla prevenzione e diffusione della conoscenza del rischio (idrogeologico, sismico, industriale, tecnologico, derivante dalla mobilità, dagli usi del sottosuolo, dalla presenza di manufatti, dalle attività estrattive), sulla pianificazione e sull'utilizzo prudente e sostenibile del suolo e delle acque
- Riequilibrare ambientalmente e valorizzare paesaggisticamente i territori della Lombardia, anche attraverso un attento utilizzo dei sistemi agricolo e forestale come elementi di ricomposizione paesaggistica, di **rinaturalizzazione del territorio**, tenendo conto delle potenzialità degli habitat
- **Tutelare le risorse scarse** (acqua, suolo e fonti energetiche) indispensabili per il perseguimento dello sviluppo attraverso l'utilizzo razionale e responsabile delle risorse anche in termini di risparmio, l'efficienza nei processi di produzione ed erogazione, il recupero e il riutilizzo dei territori degradati e delle aree dismesse, il riutilizzo dei rifiuti
- Garantire la **qualità delle risorse** naturali e ambientali, attraverso la progettazione delle reti ecologiche, la riduzione delle emissioni climateranti ed inquinanti, il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico e luminoso, la gestione idrica integrata
- Favorire la graduale trasformazione dei comportamenti, anche individuali, e degli approcci culturali verso un utilizzo razionale e sostenibile di ogni risorsa, l'attenzione ai temi ambientali e della **biodiversità**, paesaggistici e culturali, la fruizione turistica sostenibile, attraverso azioni di educazione nelle scuole, di **formazione** degli operatori e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica
- Valorizzare in forma integrata il territorio e le sue risorse, anche attraverso la messa a sistema dei patrimoni paesaggistico, culturale, ambientale, naturalistico, forestale e agroalimentare e il riconoscimento del loro valore intrinseco come capitale fondamentale per l'identità della Lombardia

Programma Regionale di Sviluppo Sostenibile (PRSS)

Il PRSS è un documento, aggiornato annualmente, che definisce gli obiettivi, le strategie e le politiche che la Regione si propone di realizzare nell'arco della legislatura, per promuovere lo sviluppo economico, sociale e territoriale della Lombardia. Il Programma Regionale di Sviluppo Sostenibile della XII legislatura è stato pubblicato sul BURL n° 26 Serie ordinaria del 1° luglio 2023.

Il Piano è articolato in sette pilastri, ogni pilastro è stato associato ad alcuni SDGs dell'Agenda ONU 2030, ed è stato suddiviso in ambiti con obiettivi strategici. Di seguito sono riportati gli obiettivi strategici più rilevanti per l'adattamento al cambiamento climatico. La loro attuazione potrebbe contribuire significativamente a rafforzare la resilienza; tuttavia, nel documento questa correlazione, pur essendo evidente e di grande rilevanza, non viene esplicitata, se non in rari casi (es. par 5.3.3, 5.3.4)

Obiettivi strategici PRSS	Legame con l'adattamento al cambiamento climatico
Promozione della rigenerazione urbana	Per contrastare l'aumento delle temperature medie ed estreme sulla salute e il benessere della popolazione
Sviluppare l'offerta di infrastrutture e servizi della sanità territoriale	Per contrastare l'aumento delle temperature medie ed estreme sulla salute e il benessere della popolazione
Potenziare le cure domiciliari anche attraverso la telemedicina	Per contrastare l'aumento delle temperature medie ed estreme sulla salute e il benessere della popolazione
Potenziare gli interventi rivolti a soggetti fragili e cronici e con bisogni afferenti alla salute mentale e disabilità	Per contrastare l'aumento delle temperature medie ed estreme sulla salute e il benessere della popolazione
Potenziare gli interventi di prevenzione	Per contrastare la diffusione di malattie infettive, il peggioramento della qualità dell'acqua potabile e della sicurezza alimentare a seguito degli effetti legati all'aumento delle temperature medie ed estreme
Potenziare gli interventi rivolti al benessere e alla sanità animale	Per contrastare la riduzione del benessere animale e le emergenze epidemiche a seguito dell'aumento delle temperature
Rafforzare il sistema di protezione civile regionale	aumentare la capacità di risposta alle emergenze è una azione di adattamento a seguito dell'aumento di intensità e frequenza degli eventi meteo estremi
Potenziare la sicurezza sul lavoro	questo obiettivo dovrebbe essere ampliato per includere l'aumento dell'incidenza di morti e incidenti sul lavoro causati dall'innalzamento delle temperature e dalla crescente frequenza delle ondate di calore
Promuovere l'educazione ambientale e la cultura della sostenibilità nei cittadini, nelle imprese e nelle istituzioni	questo obiettivo dovrebbe in futuro includere anche la formazione sulle tematiche inerenti al cambiamento climatico
Favorire la ricerca e il trasferimento dell'innovazione nel settore agricolo e forestale	Fornisce strumenti efficienti per aumentare la resilienza del settore a seguito dell'aumento di intensità e frequenza degli eventi meteo estremi
Migliorare e tutelare la qualità delle acque e ottimizzare l'utilizzo delle risorse idriche	Per contrastare l'aumento dei periodi siccitosi e quindi le situazioni di emergenza idrica
Salvaguardare la fauna selvatica e ittica, la biodiversità agricola, forestale e il suolo agricolo	Per contrastare gli effetti che l'aumento delle temperature, degli eventi di precipitazione estrema e la diffusione di specie aliene dannose hanno sulla biodiversità locale.
Ampliare e diversificare l'offerta culturale	questo obiettivo potrebbe includere la diversificazione delle attività turistiche nell'ottica degli impatti legati al cambiamento climatico, per esempio: riduzione del manto nevoso, siccità, aumento delle ondate di calore.
Aumentare la resilienza del territorio, le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici e mitigare il rischio idrogeologico, anche negli eventi emergenziali	Regione Lombardia intende aumentare la sicurezza e la resilienza del territorio e rafforzare le azioni di adattamento al cambiamento climatico, nell'ambito di una visione coordinata a livello di bacino del Po rappresentata dal PAI e dal PGRA,

	<p>promuovendo un'accurata pianificazione territoriale, compatibile con le condizioni geologiche, idrogeologiche e sismiche del territorio, la programmazione e l'attivazione di interventi strutturali e di manutenzione sui corsi d'acqua e sui versanti in dissesto, anche a seguito di eventi calamitosi. Verranno promosse la conoscenza e lo sviluppo di pratiche di prevenzione, con particolare riferimento a soluzioni <i>smart</i> e <i>nature-based</i> per l'ambiente urbano, l'invarianza idraulica, il drenaggio urbano sostenibile e la creazione di boschi urbani. Inoltre, saranno aggiornate e attuate le norme e la Strategia integrata regionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici, anche sviluppando un sistema integrato di monitoraggio, reporting e valutazione delle azioni di adattamento.</p>
--	---

5 Il rischio climatico e l'azione di adattamento

5.1 Struttura dell'analisi di rischio sui macrosettori

Le informazioni ottenute nell'inquadramento del clima attuale e futuro permettono di comprendere meglio i potenziali effetti positivi e negativi delle variazioni climatiche sul territorio regionale. Queste variazioni avranno impatti differenziati su vari settori chiave, sia dal punto di vista sociale, economico che ambientale, richiedendo risposte specifiche e rilevanti per ciascun settore.

Il presente capitolo contiene un'**analisi degli impatti** e delle sfide di adattamento dei principali settori ambientali e socioeconomici individuati per la strategia regionale, insieme alla **valutazione dei rischi** e alla definizione di **obiettivi di adattamento strategici**.

Come illustrato nel capitolo precedente (Figura 2), la Strategia di Adattamento si articola in **cinque macrosettori principali**: *Insedamenti umani, salute e sicurezza, Infrastrutture, Ecosistemi, biodiversità e foreste, Agricoltura e zootecnia, e Attività economiche*. Ciascun macrosettore è analizzato in un capitolo dedicato, seguendo una struttura ben definita:

1. **Introduzione**: un sintetico paragrafo che illustra la definizione del macrosettore e di quali ambiti e fattori esposti in esso si tratterà.
2. **Impatti settoriali (schema degli impatti)**: individuazione degli impatti climatici descritti per ciascun *fattore esposto* considerato all'interno del macrosettore e comprensione di come i pericoli legati al clima possano generare rischi attraverso impatti diretti e indiretti. Le informazioni sono state raccolte dalla letteratura disponibile e mediante incontri specifici con le Direzioni Generali di Regione Lombardia. Ciascuna di queste sezioni comprende uno schema (tabella) che riporta, per ciascun macrosettore:
 - a. **Fattore esposto**: l'oggetto che subisce l'impatto, e.g. la popolazione, le strutture o le infrastrutture, l'ecosistema, la risorsa idrica, l'energia, le attività produttive, il sistema agricolo;
 - b. **Driver climatico**: i parametri climatici legati ad anomalie di temperatura e/o precipitazione che determinano in primo luogo l'impatto diretto e indiretto;
 - c. **Impatti diretto**: impatto primario, in genere sulla matrice fisica, che può, in combinazione ad altri fattori di vulnerabilità o di pressione non climatica, contribuire a generare impatti indiretti;
 - d. **Impatto indiretto**: in genere, un impatto sulla matrice socioeconomica, derivato dalla combinazione uno o più impatti diretti e da fattori di pressione non climatici.
3. **Catene di impatto**: laddove disponibili, in questa sezione vengono riportate le rappresentazioni delle catene di impatto, derivate dall'analisi proposta dall'Agenzia Europea per l'Ambiente nel documento EUCRA e che evidenziano le connessioni tra elementi e settori diversi.

Quadro di approfondimento 2. Definizione di catena di impatto nella valutazione di rischio

Le **catene di impatto** sono rappresentazioni concettuali delle relazioni tra i vari fattori della funzione del rischio, pericolosità, esposizione, vulnerabilità. Sono uno strumento analitico che aiuta ad approfondire, descrivere e valutare i fattori che guidano la vulnerabilità e la propensione al rischio nel sistema di interesse, coadiuvando il decisore sulla riduzione del rischio e l'incremento della capacità adattativa. La componente "*esposizione*" è costituita da uno o più fattori che subiscono gli effetti di una variazione climatica (*pericolo*), mentre la "*vulnerabilità*" è costituita dalla combinazione di due caratteristiche dell'esposto: la sensibilità e la capacità di adattamento a quel determinato fenomeno climatico.

Una delle principali metodologie di riferimento per comprendere il rischio e sviluppare le catene di impatto è descritta nel *Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook* (GIZ e EURAC, 2017). Questo approccio, adottato anche dall'IPCC, è ora integrato nel documento EUCRA.

4. **Elementi di Valutazione del rischio EUCRA:** in questa sezione sono riportate le valutazioni di rischio condotte nel documento prodotto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente: "Valutazione Europea dei Rischi Climatici" (EUCRA, 2024). Questo rapporto, con l'obiettivo di identificare priorità politiche legate all'adattamento al cambiamento climatico in Europa, ha svolto una valutazione dei principali rischi individuati a livello europeo, basandosi sulle principali fonti esistenti e su evidenze sia qualitative che quantitative. Il documento contribuisce agli obiettivi del Green Deal Europeo e fornisce importanti valutazioni sulle *responsabilità del rischio*, sulla *prontezza delle politiche* e sull'*urgenza d'azione* (si veda anche il successivo paragrafo 5.2).
5. **Identificazione degli obiettivi generali** e linee strategiche di adattamento indicate da fonti sovraordinate o collaterali. Questa sezione è stata sviluppata con il contributo delle Direzioni Generali di Regione Lombardia che, alla luce degli impatti individuati e degli obiettivi di adattamento sovraordinati, hanno partecipato alla definizione di obiettivi regionali in ottica di adattamento. In relazione ai possibili impatti individuati, in questo paragrafo vengono riportati per ciascuna combinazione di **impatto - fattore esposto**, degli obiettivi di adattamento. Tali obiettivi sono stati validati e aggiornati dai referenti regionali durante specifici incontri, a partire dagli obiettivi proposti dal **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici** (2023) e dal **Documento d'Azione Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (2016).

5.1.1 Principali fonti di riferimento consultate

Gli impatti settoriali sono stati selezionati sulla base delle informazioni fornite dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2023), considerando le caratteristiche climatiche del territorio regionale, le conoscenze delle Direzioni Regionali riguardo alle vulnerabilità territoriali e la disponibilità di letteratura scientifica pertinente. L'elenco presentato rappresenta quindi il risultato di un processo di valutazione e adeguamento degli impatti sul territorio regionale a partire da ciò che a livello nazionale è stato già reso evidente.

Riportiamo di seguito le fonti consultate per la selezione degli impatti settoriali:

- **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (PNACC, 2023): supporta con dati scientifici e studi l'impatto dei cambiamenti climatici a scala nazionale sui settori considerati ambientali, economici e sociali ("Il quadro delle conoscenze sugli impatti dei cambiamenti climatici in Italia, contenuto nell'Allegato III e prodotto nell'arco degli anni 2017-2018 da una ampia comunità di esperti, nonostante non sia aggiornato agli anni più recenti, risulta comunque efficace nell'anticipare le ricadute dei cambiamenti climatici su diversi settori ambientali, economici e sociali").
- **Piattaforma nazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici**⁴: promossa su iniziativa della ex Direzione Generale per il Clima e l'Energia del Ministero della Transizione Ecologica (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) e realizzata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ha lo scopo di informare, sensibilizzare e rendere disponibili dati, indicatori, casi studio e strumenti operativi a tutti i cittadini, promuovere e supportare gli Enti Locali nei processi decisionali e di pianificazione in tema di

⁴ <https://climadat.isprambiente.it/conoscere-i-cambiamenti-climatici/impatti-vulnerabilita-adattamenti/>

adattamento ai cambiamenti climatici, nonché favorire l'accesso ai documenti del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC).

- **Sistema Nazionale di Protezione Ambientale (SNPA) - Rapporto sugli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici in Italia 21/2021.** Nel rapporto vengono elencati in schede dettagliate gli impatti climatici e degli indicatori che cercano di quantificare gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e umani, tra cui la salute, l'economia e le infrastrutture.
- **Centro Mediterraneo Cambiamenti Climatici**, "Analisi del Rischio – I cambiamenti climatici in Italia", Executive Summary.
- **Documento di Azione Regionale sull'Adattamento al Cambiamento Climatico** del 2016 redatto a seguito della **Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC) del 2014** al fine di individuare gli ambiti prioritari in cui intervenire rispondendo alle esigenze della programmazione di settore.

5.2 Introduzione al primo *Climate Risk Assessment* Europeo

Per quanto riguarda la valutazione dei rischi, l'**Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA)** nel 2024 ha pubblicato la **prima valutazione dei rischi climatici a livello europeo**. Il documento "**The European Climate Risk Assessment**" (**EUCRA**), mira a valutare in modo esaustivo gli impatti e i rischi attuali e futuri dei cambiamenti climatici sull'ambiente e sulla società **in Europa**, sulla base delle conoscenze più avanzate e in collaborazione con esperti e stakeholder internazionali.

I 36 principali rischi climatici individuati **sul territorio europeo**, nel documento EUCRA, sono stati valutati in base alla loro **gravità - severity** (Catastrofico, Critico, Sostanziale, Limitato) nei diversi periodi di tempo (attuale - fino al 2040, metà secolo - fino al 2060, fine secolo - fino al 2100) e in base al livello di **fiducia - confidence** (alto, medio, basso) con cui la classe di gravità, in quel determinato periodo di tempo, viene associata. Questa valutazione è determinata dal tipo, dalla quantità, dalla qualità e dalla coerenza delle evidenze presenti, nonché sul livello di accordo tra esse. Può anche tenere conto dell'influenza di fattori di rischio non climatici sulla gravità complessiva del rischio, inclusa la loro prevedibilità.

I rischi individuati sono stati strategicamente raggruppati in cinque ampi cluster (Ecosistemi, Cibo, Salute, Infrastrutture, Economia e finanza) di rischi interconnessi che interessano sistemi umani o naturali simili. Questi cluster mettono in evidenza le connessioni tra i singoli rischi climatici individuati in EUCRA e i sistemi e ambiti politici più ampi. Per ciascun cluster, sono illustrate le **catene di impatto**, che consentono di analizzare le cause e gli effetti dei pericoli climatici e non climatici sui fattori esposti, mostrando inoltre l'**interconnessione dei rischi tra i diversi cluster**.

La valutazione del rischio per tutti i **36 principali rischi climatici per l'Europa** viene elaborata all'interno di 'schede tematiche', integrata con un'analisi delle politiche con lo scopo di definire un **livello di urgenza d'azione** per la riduzione del rischio.

In particolare, per ciascun rischio, si forniscono informazioni riguardo:

- **l'orizzonte delle politiche** (*policy horizon*) indica il periodo futuro che deve essere considerato nelle decisioni attuali di adattamento relative a un particolare rischio
 - o breve (fino al 2040)
 - o medio (fino al 2060)
 - o lungo (fino al 2100)
- la **prontezza delle politiche** (*policy readiness*) indica in che misura un rischio climatico è riconosciuto e gestito in Europa. L'analisi si basa principalmente sulla legislazione adottata e su politiche, strategie e piani pubblicati a livello dell'UE:

- **Bassa:** sono presenti poche, se non nessuna, politiche, piani o strategie per ridurre il rischio.
 - **Media:** esistono politiche, piani, strategie o legislazioni, ma i loro obiettivi e target sono vaghi o riguardano solo azioni a breve termine.
 - **Avanzata:** sono in parte presenti politiche, piani o strategie che gestiscono il rischio in modo efficace.
 - **Molto avanzata:** sono in atto politiche, piani o strategie con obiettivi chiari e azioni concrete per gestire il rischio. Le politiche e le azioni considerano sia la gestione del rischio a breve termine che la riduzione del rischio a lungo termine, quando pertinente.
- **responsabilità del rischio** (risk ownership) descrive dove risiede la responsabilità principale nella gestione di un rischio climatico significativo, tra il livello europeo e quello degli Stati membri. **EUCRA distingue tre tipi di titolarità del rischio:**
- **UE:** aree di policy in cui l'UE ha prevalentemente la competenza legislativa e la responsabilità di agire.
 - **Condivisa:** aree di policy che rientrano nelle competenze condivise e speciali, dove l'UE potrebbe potenzialmente attuare politiche in conformità con il Trattato dell'UE e accordi intergovernativi, ma anche in situazioni in cui sono necessarie azioni in più di un'area politica e il livello di titolarità del rischio può variare.
 - **Nazionale:** aree di policy che sono per lo più sotto la responsabilità degli Stati membri.

La valutazione del rischio viene condotta con l'utilizzo di una matrice ([tabella A2.4, EUCRA](#)) che determina una **classe di urgenza** intersecando l'analisi di rischio (gravità e fiducia per un dato intervallo di tempo) con l'analisi politica (prontezza nelle politiche - *policy readiness*). La definizione di ciascuna classe di urgenza è descritta nella seguente tabella.

È opportuno ribadire che **le valutazioni proposte dall'EUCRA sono riferite alla situazione europea** e non scendono nel merito dei singoli stati o delle singole regioni. Con EUCRA, la Commissione Europea ha prodotto una base metodologica e conoscitiva e contestualmente invita i paesi membri a dotarsi di una equivalente valutazione del rischio, da declinarsi poi anche a livello regionale e locale.

Azione urgente necessaria
La combinazione tra rischi catastrofici e prontezza delle politiche insufficiente richiede nuove azioni immediate, più forti o diverse nei prossimi anni per ridurre i rischi climatici. Queste azioni includono la definizione di politiche, l'attuazione, il potenziamento delle capacità o la creazione di un ambiente favorevole all'adattamento, oltre a quelle già pianificate.
Ulteriori azioni necessarie
La gravità del rischio e il livello limitato di prontezza delle politiche richiedono ulteriori azioni da implementare. È cruciale avviare processi che rafforzino le azioni di adattamento per evitare impatti critici dei cambiamenti climatici.
Ulteriori indagini
Le conoscenze disponibili sono insufficienti per richiedere azioni specifiche. È prioritario raccogliere ulteriori evidenze riguardo alla gravità del rischio e alla prontezza delle politiche, ad esempio attraverso ricerche dedicate, monitoraggio o valutazione delle politiche.
Mantenere l'azione attuale
I livelli attuali o pianificati di attività sono adeguati, ma è necessario continuare l'attuazione di queste politiche o piani per garantire che il rischio continui a essere gestito in futuro. È importante

avere in atto un processo di monitoraggio e valutazione per valutare l'efficacia delle politiche, con l'obiettivo di un miglioramento continuo.

Monitoraggio

Le evidenze in queste aree dovrebbero essere costantemente aggiornate e riesaminate.
--

Tabella 5. Descrizione delle categorie di urgenza usate in EUCRA.

5.3 Macrosettore INSEDIAMENTI UMANI, SALUTE E SICUREZZA

Cos'è contemplato in questo settore?

- Patrimonio edificato, patrimonio culturale
- Salute e benessere della popolazione (rispetto a fattori clima-sensibili, quali ondate di calore, qualità dell'aria, rischio biologico)
- Sicurezza della popolazione (rispetto a fenomeni legati ai rischi idrogeologici, idraulici e ad eventi meteorologici estremi)

5.3.1 Introduzione

Il settore *insediamenti Umani, salute e sicurezza* è inteso per includere al suo interno i rischi climatici e le opportunità legati alle comunità e all'ambiente costruito, comprendendo sia gli aspetti associati all'edificato ed al patrimonio storico-culturale e paesaggistico che gli aspetti legati alla salute e alla sicurezza della popolazione che vi risiede.

L'aumento in frequenza e intensità delle **ondate di calore** rappresenta un rischio per la salute della popolazione. Le vulnerabilità associate a tale rischio si riconducono principalmente all'età (anziani e bambini) e alle condizioni di salute: numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato che i soggetti con patologie croniche, malattie cardiovascolari e respiratorie sono maggiormente sensibili al rischio di ricovero/decesso durante le ondate di calore.

L'esposizione a condizioni di disagio termico è generalmente maggiore negli agglomerati urbani dove le caratteristiche intrinseche tendono a esacerbare impatti come le ondate di calore (isole di calore urbano) e, in generale, gli eventi meteorologici estremi.

Esiste inoltre un forte **legame tra incremento di temperatura e inquinamento atmosferico** locale che mette a rischio la salute della popolazione: l'incremento complessivo delle temperature e dell'irraggiamento solare previsto per i prossimi decenni nel nostro territorio incide sui processi chimici che regolano la dinamica degli inquinanti, in particolare incrementando la formazione degli inquinanti quali l'O₃ (anche VOC e isopreni) e il PM₁₀ e prolungandone la permanenza nell'aria. Inoltre, le condizioni climatiche influenzano i periodi di **pollinazione** delle piante e la potenziale concentrazione di pollini e allergeni in atmosfera.

In questo settore viene inclusa, inoltre, la sicurezza della popolazione rispetto ai **rischi naturali**, in particolare quelli **idrogeologici e idraulici** che interessano ampie porzioni del territorio lombardo, in ambito sia urbano, che rurale.

Le politiche di adattamento, all'interno di questo settore, si pongono come obiettivo quello di contribuire a garantire la continuità della fornitura dei servizi sanitari, sociali, educativi anche in caso di condizioni meteorologiche estreme e, in generale, garantire condizioni di vita adeguate e la tutela della salute e della sicurezza della popolazione a fronte dei rischi acuiti dal cambiamento climatico.

Fonti a disposizione per approfondimenti

- EEA webpage "Trends in heat-related mortality incidence over 2000-2020 in Europe (annual deaths per million per decade)".
- EEA Report, 2022. "Climate change as a threat to health and well-being in Europe: focus on heat and infectious diseases".
- Ministero della Salute, 2019. "Piano Nazionale di Prevenzione degli effetti del caldo sulla salute- Linee Guida".
- Polis, 2023. "Dissesto idrogeologico in Lombardia".

5.3.2 Elementi di valutazione di rischio EUCRA

5.3.2.1 Valutazione del rischio per la **salute umana** dovuto allo **stress da caldo** esacerbato dal cambiamento climatico

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041- 2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Critico Le ondate di calore del 2003 hanno causato oltre 70.000 morti in eccesso, spingendo verso opzioni di adattamento come la diffusione di sistemi di raffreddamento, la consapevolezza dei rischi per la salute e i sistemi di allerta precoce. Tuttavia, le recenti ondate di calore del 2022 hanno causato oltre 60.000 morti legate al calore in Europa, con la maggior parte dei decessi registrati in Italia, Spagna, Germania, Francia, Regno Unito e Grecia. Se i livelli di inquinamento non vengono ridotti, l'interazione tra calore e inquinamento aggraverà l'esposizione agli effetti nocivi.	Catastrofico Gli aumenti previsti nella durata e intensità delle ondate di calore, combinati con una crescente urbanizzazione e un invecchiamento della popolazione, comporteranno un maggior numero di gruppi vulnerabili e rischi sanitari elevati, specialmente nell'Europa meridionale. Entro il 2050, i cittadini di età superiore ai 65 anni costituiranno quasi il 30% della popolazione.	Catastrofico I rischi sulla salute aumentano ulteriormente, soprattutto nell'Europa meridionale. Nei casi di emissioni elevate, intense ondate di calore potrebbero verificarsi quasi ogni anno nell'Europa meridionale e ogni 3-5 anni in altre regioni europee. È previsto che la mortalità correlata al calore aumenti rispettivamente di 3 e 7 volte nei casi di riscaldamento moderato ed elevato. Senza adeguate misure di adattamento, si stima che ogni anno possano verificarsi fino a 30.000 decessi causati da calore estremo in caso di riscaldamento limitato e fino a 90.000 sotto un riscaldamento intenso. L'Europa meridionale è particolarmente a rischio in questo contesto.
Confidenza	Alta Rischi elevati sono già stati osservati.	Alta L'aumento della gravità associata a questo rischio per la popolazione è certo, anche se non si conoscono con certezza le dimensioni del danno.	Alta L'aumento della gravità associata a questo rischio per la popolazione è certo anche se non si conoscono con certezza le dimensioni del danno e dipendono dallo scenario di riscaldamento.
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Nazionale <ul style="list-style-type: none"> - Gli Stati membri dell'UE sono responsabili dell'organizzazione e dell'erogazione dei servizi sanitari e delle cure mediche. Pertanto, il ruolo dell'UE nella politica sanitaria è complementare alle politiche nazionali. - Nel caso specifico dell'adattamento ai rischi per la salute legati al caldo, l'UE può assumere un ruolo più importante nel fornire supporto. 		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Media <ul style="list-style-type: none"> - I governi nazionali calcolano i livelli di mortalità correlata al caldo in modi diversi. - I dati sugli effetti degli eventi di caldo estremo sui sistemi sanitari degli Stati membri sono carenti. 		

	<ul style="list-style-type: none"> - È necessaria una regolamentazione efficace per proteggere i lavoratori, in particolare nelle nuove forme di impiego e nelle forme di impiego non standard, dallo stress da calore. - L'EU-OSHA⁵ ha pubblicato linee guida sullo stress da caldo sui luoghi di lavoro a maggio 2023. - Sono previsti piani per utilizzare gli spazi verdi per mitigare l'effetto dell'isola di calore urbana, ma i tempi per raggiungere questi obiettivi e la velocità con cui gli spazi verdi possono raffreddare l'ambiente urbano non corrispondono alla velocità con cui il calore influisce sulla salute. - Gli aspetti di giustizia sociale (ad esempio, verso gli anziani vulnerabili e i gruppi con malattie croniche) spesso mancano nelle politiche. - Diversi approcci sono utilizzati per stimare il carico di mortalità legata al caldo nei vari Stati membri.
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Lungo termine
Urgenza dell'azione	Azione urgente necessaria In particolare, nel contesto dei sistemi di allerta precoce e risposta e delle azioni di adattamento alla salute legate al calore.

⁵ https://osha.europa.eu/sites/default/files/Heat-stress-guide-guidance-for-workplaces_en.pdf

5.3.2.2 Valutazione del rischio per la salute dei lavoratori all'aperto per l'aumento dello stress da caldo

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Sostanziale Molte regioni del sud Europa sono vicine alle soglie di temperatura massime per il lavoro all'aperto.	Critico Aumento del rischio di impatti sulla salute occupazionale e riduzione della produttività del lavoro	Critico Le ore di comfort termico durante l'estate diminuiranno fino al 74% nel sud Europa, aumentando il rischio per i lavoratori all'aperto.
Confidenza	Alta	Alta	Alta
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) - Leggi nazionali sul lavoro - EU-OSHA a livello europeo		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Media Sebbene l'EU-OSHA abbia pubblicato le linee guida "Calore sul lavoro – Guida per i luoghi di lavoro" nel 2023, la maggior parte dei paesi europei non dispone di soglie di temperatura massima per il lavoro. La mancanza di consapevolezza dei rischi professionali rappresenta un ostacolo importante all'adozione e all'attuazione delle politiche.		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Breve termine		
Urgenza dell'azione	Ulteriori azioni necessarie - Sistemi di allarme precoce e attuazione delle normative sulla protezione del lavoro. - Diritto a condizioni di lavoro sicure.		

5.3.2.3 Rischio di espansione geografica e aumento della trasmissione di malattie infettive

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Limitato L'idoneità geografica e temporale di diverse malattie infettive rilevanti, come le malattie trasmesse dalle zecche, è già in aumento.	Sostanziale Espansioni degli areali delle malattie trasmesse da vettori in aree precedentemente più fredde. Aumento del rischio di malattie trasmesse dalle zecche, malattie trasmesse da vettori e <i>Vibrio</i> (colera) si materializzerà nel medio termine in tutta Europa. Questa espansione sarà in gran parte guidata dai cambiamenti nell'uso del suolo e nel controllo dei vettori. I rischi delle malattie trasmesse dai vettori diventeranno gravi con un riscaldamento elevato e nei livelli attuali di vulnerabilità.	Critico Maggiore rischio di malattie trasmesse dalle zecche con un riscaldamento globale di 1,5°C rispetto a un riscaldamento di 3°C. Il rischio sarà più elevato nell'Europa settentrionale. Maggiore rischio di <i>chikungunya</i> , dengue, malaria e <i>Zika</i> nel sud Europa, nell'Europa occidentale e centrale. Alto rischio di <i>Vibrio</i> (colera) nell'Europa occidentale e centrale e in misura minore nell'Europa settentrionale.
			Sostanziale Vedi medio termine
Confidenza	Alta	Media	Media

Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) <ul style="list-style-type: none"> - La salute pubblica è di competenza degli Stati membri. - Le malattie infettive con impatti transfrontalieri sono coperte dalle politiche dell'UE
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Avanzata Il quadro politico e istituzionale dell'UE per affrontare le malattie infettive con impatti transfrontalieri è stato recentemente rafforzato con il Regolamento (UE) 2022/2371 sulle gravi minacce per la salute a carattere transfrontaliero e con l'istituzione dell'Autorità per la preparazione e la risposta alle emergenze sanitarie. Il Centro europeo per la prevenzione e il controllo delle malattie fornisce conoscenze operative. L'efficacia delle politiche sanitarie pertinenti per affrontare i rischi di malattie infettive varia in tutta Europa.
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Breve termine
Urgenza dell'azione	Mantenere l'azione attuale

5.3.2.4 *Valutazione del rischio per lo stress sui sistemi sanitari, comprese le infrastrutture sanitarie, a causa dei cambiamenti climatici*

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Limitato La maggior parte dei sistemi sanitari pubblici in Europa è adeguatamente preparata ad affrontare l'aumento dei ricoveri ospedalieri dovuto al maggiore stress da calore.	Sostanziale Se la vulnerabilità della popolazione aumenta e le misure preventive sono insufficienti, l'incremento dei rischi legati al clima eserciterà una pressione sui sistemi sanitari pubblici.	Critico Il sistema sanitaria raggiunge un limite di adattamento Sostanziale Vedi medio termine
Confidenza	Alta	Media	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza Nazionale <ul style="list-style-type: none"> - La salute pubblica è sotto la giurisdizione degli Stati membri, ma gli impatti sulla salute indotti dal cambiamento climatico sono una questione pan-europea e richiederanno politiche a livello europeo. - Significative barriere istituzionali complicano l'implementazione diffusa di misure di politica sanitaria. 		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Medio Altamente eterogeneo, poiché le infrastrutture dei sistemi sanitari degli Stati membri variano significativamente, così come le capacità esistenti per affrontare eventi estremi legati al clima		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Medio termine		
Urgenza dell'azione	Maggiori indagini <ul style="list-style-type: none"> - Potenziale rischio a cascata: morbilità e mortalità da stress da calore e rischio di malattie infettive, i contesti lavorativi aumenteranno lo stress sui sistemi sanitari pubblici in tutta Europa. - Integrazione limitata del cambiamento climatico a causa di una pressione sociale da bassa a moderata per il cambiamento, combinata con una scarsa consapevolezza dei legami tra salute umana e cambiamento climatico. 		

	- È necessaria una maggiore coordinazione delle politiche e delle azioni sanitarie a diversi livelli e tra gli Stati membri per garantire risposte tempestive ed efficaci a una varietà di impatti sulla salute.
--	--

5.3.2.5 Valutazione del rischio per il **benessere umano** dovuto agli impatti dei cambiamenti climatici sugli edifici residenziali e non residenziali.

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041- 2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Sostanziale La popolazione è sempre più colpita dal surriscaldamento degli edifici durante le ondate di calore estive	Sostanziale Il surriscaldamento e la povertà energetica estiva aumenteranno ulteriormente in tutta Europa.	Critico L'ambiente costruito è sempre più gestito senza considerare l'ambito climatico di progettazione.
Confidenza	Media	Media	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) <ul style="list-style-type: none"> - L'UE e gli Stati membri condividono responsabilità legislative in materia di politiche relative alla pianificazione territoriale, alle infrastrutture e alla salute pubblica. Poiché l'UE non ha una competenza esplicita sulla pianificazione territoriale, le politiche di zonizzazione e pianificazione territoriale sono generalmente di competenza degli Stati membri. Tuttavia, l'UE può esercitare una notevole influenza sulla pianificazione territoriale attraverso altre competenze settoriali (ad esempio, tramite l'ambiente, l'energia e gli affari marittimi) e diversi strumenti di finanziamento (ad esempio, il Fondo di coesione). <p>A livello dell'UE, i principali quadri politici e le iniziative rilevanti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Direttiva sulla resilienza delle entità critiche (<i>Critical Entities Resilience Directive</i>) (2022/2557) - Guida tecnica sulla resilienza climatica delle infrastrutture per il periodo 2021-2027 (2021/C373/01) - Standard europei: seconda generazione degli Eurocodici (<i>Eurocodes</i>) - Direttiva sulla prestazione energetica degli edifici (revisione concordata provvisoriamente a dicembre 2023) - <i>Renovation wave</i> <p>A livello nazionale, le principali politiche rilevanti includono quelle relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pianificazione territoriale e infrastrutture - Salute pubblica - Energia 		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Media Il benessere umano legato all'ambiente costruito (compresi edifici residenziali, ospedali e scuole) spesso non è affrontato esplicitamente nelle politiche dell'UE, nonostante queste identifichino edifici e beni vulnerabili come soggetti a rischi climatici. Attualmente non esistono requisiti obbligatori per incorporare scenari climatici nei piani edilizi e manca l'incentivazione per rendere resistente ai cambiamenti climatici il patrimonio edilizio esistente. Tuttavia, la revisione della Direttiva sulla prestazione energetica degli edifici (la cui adozione è prevista per la primavera del 2024) include disposizioni sull'adattamento.		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Lungo termine		
Urgenza dell'azione	Ulteriori azioni necessarie		

5.3.2.6 *Valutazione del rischio per i danni alle infrastrutture e agli edifici dovuti ai cambiamenti climatici lenti e agli eventi climatici estremi*

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Sostanziale Alta vulnerabilità negli edifici e nelle infrastrutture più datati	Sostanziale Rischio crescente se non vengono messe in atto azioni di adattamento nella progettazione di nuove strutture e nella riqualificazione di quelle esistenti	Critico Ulteriore aumento del livello di rischio Sostanziale Vedi il medio termine
Confidenza	Media	Media	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e gli Stati membri condividono le responsabilità legislative riguardanti le politiche relative alla pianificazione territoriale e alle infrastrutture. Poiché l'UE non ha una competenza esplicita sulla pianificazione territoriale, le politiche di zonizzazione e pianificazione territoriale risiedono generalmente a livello degli Stati membri. Tuttavia, l'UE può esercitare una considerevole influenza sulla pianificazione territoriale attraverso altre competenze settoriali (ad es. ambiente, energia e affari marittimi) e diversi strumenti di finanziamento (ad es. Fondo di Coesione). A livello dell'UE, i principali quadri normativi e iniziative pertinenti includono: <ul style="list-style-type: none"> - Direttiva sulla Resilienza delle Entità Critiche (2022/2557) - Direttiva alluvioni (2007/60) - Orientamenti tecnici sulla valutazione della resilienza climatica delle infrastrutture nel periodo 2021-2027 (2021/C373/01) - Regolamento sulla Tassonomia per Attività Sostenibili (2020/852) - Norme europee: seconda generazione di Eurocodici - Regolamento sui Prodotti da Costruzione (05/2011) - Direttiva sulle Prestazioni Energetiche degli Edifici (revisione provvisoriamente concordata a dicembre 2023) - Ondata di Ristrutturazioni - Appalti pubblici verdi A livello nazionale, le principali politiche di rilevanza includono quelle relative a: <ul style="list-style-type: none"> - Pianificazione territoriale e infrastrutture - Energia - Trasporti 		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Media <ul style="list-style-type: none"> - Molte politiche e strategie dell'UE affrontano i rischi climatici per le infrastrutture e la loro resilienza climatica, e includono sia misure di mitigazione del rischio a breve che a lungo termine. - Attualmente non ci sono requisiti obbligatori per incorporare scenari climatici nei piani edilizi, e manca un incentivo per rendere resiliente al clima il patrimonio edilizio esistente. Tuttavia, la Direttiva riveduta sulle Prestazioni Energetiche degli Edifici (maggio 2024) include disposizioni sull'adattamento. - I rischi climatici futuri non sono sufficientemente affrontati negli Eurocodici attuali. 		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Lungo termine		
Urgenza dell'azione	Ulteriori azioni necessarie (assumendo uno scenario con elevato riscaldamento globale) Ulteriori indagini (assumendo uno scenario con basso riscaldamento globale)		

5.3.2.7 *Valutazione del rischio per la popolazione e per l'ambiente costruito derivante dagli incendi boschivi facilitati da siccità e calore.*

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041- 2060)	Lungo termine (2081-2100)
.Severità del rischio	Critico Recentemente gli incendi hanno raggiunto livelli senza precedenti, con gravi impatti diretti e indiretti sulla popolazione.	Critico La combinazione di siccità frequenti e più prolungate aumenterà la durata e l'intensità degli incendi.	Catastrofico Le condizioni favorevoli all'innesco degli incendi causeranno impatti sempre più gravi alla popolazione.
Confidenza	Alta I rischi sono fortemente connessi all'aumento delle temperature, ondate di calore e siccità che sono previsti intensificarsi nel prossimo futuro	Alta L'intensificazione delle ondate di calore e degli eventi di siccità, in gran parte dell'Europa ma soprattutto nell'Europa meridionale e occidentale, è confermata da molti studi e proiezioni.	Alta Una maggiore frequenza di ondate di calore ed eventi di siccità, nonché rischi estremi, è prevista da molte proiezioni, sebbene vari a seconda dei diversi scenari di emissioni.
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE può fornire supporto e linee guida per la gestione del rischio di incendi, ma le misure di gestione e prevenzione dei rischi sono attuate a livello nazionale. Tuttavia, l'UE può intervenire maggiormente nei casi in cui il rischio risulti difficile da gestire a livello nazionale. A livello dell'UE, i principali quadri politici e iniziative rilevanti includono: - Proposta di revisione della Direttiva sulla prestazione energetica degli edifici (2021/0426) - Direttiva sulla resilienza delle entità critiche (2022/2557) - <i>Renovation wave</i> dell'UE (2020/662) - Strategia dell'UE per la biodiversità 2030 (2020/380) - Prossima Legge dell'UE sulla Ripristino della Natura (adozione prevista per la primavera 2024) - Strategia forestale dell'UE per il 2030 (2021/572) - Meccanismo di Protezione Civile dell'Unione - Sistema Europeo di Informazione sugli Incendi Forestali - Centro di Coordinamento per la Risposta alle Emergenze A livello nazionale, le principali politiche rilevanti includono quelle relative a: - Pianificazione territoriale e infrastrutture - Ambiente - Protezione civile e risposta alle emergenze - Finanziamenti nazionali per l'adattamento		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Media La gestione degli incendi è consolidata in tutti i paesi europei, ma con un focus a breve termine. La pianificazione a lungo termine e la prevenzione degli incendi sono insufficienti, come dimostra il gran numero di incendi provocati intenzionalmente.		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Medio termine		
Urgenza dell'azione	Necessità di azione urgente		

5.3.2.8 Valutazione del rischio per la popolazione, le infrastrutture e le attività economiche derivante da **inondazioni** pluviali e fluviali.

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Sostanziale In Europa si prevede un aumento del danno economico annuo (<i>annual economic damage- EAD</i>) del 70-110% nel prossimo futuro a causa del solo cambiamento climatico, con valori di EAD che raggiungeranno circa 10-23 miliardi di euro, a seconda anche del cambiamento dell'esposizione. Si prevede un aumento del 130% della popolazione annua prevista colpita (<i>expected annual affected Population-EAAP</i>) nel prossimo futuro a causa del solo cambiamento climatico, con un EAAP di circa 0,5 milioni di euro.	Critico In Europa si prevede un aumento del danno economico annuo (EAD) del 110-150% a medio termine a causa del solo cambiamento climatico, con valori di EAD che raggiungeranno circa 13-29 miliardi di euro. Inoltre, si prevede un aumento del 200% a causa del cambiamento dell'esposizione. Si prevede un aumento del 150% della popolazione annua prevista colpita (EAAP) a medio termine a causa del solo cambiamento climatico, con un EAAP di circa 0,5 milioni di euro.	Catastrofico In Europa si prevede un aumento del danno economico annuo (EAD) del 200-1.700% a lungo termine, a seconda dello scenario di cambiamento climatico e dell'inclusione o meno del cambiamento dell'esposizione, con valori di EAD che raggiungeranno circa 23-98 miliardi di euro. Si prevede un aumento fino al 220% della popolazione annua prevista colpita (EAAP) a lungo termine, a seconda dello scenario di cambiamento climatico e dell'inclusione o meno del cambiamento dell'esposizione, con un EAAP che potrebbe arrivare fino a 0,7 milioni di euro.
			Critico Vedi il medio termine
Confidenza	Alta	Alta	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e i suoi Stati membri condividono le responsabilità legislative per gestire il rischio climatico legato alle inondazioni costiere, a causa dell'ampio ambito dei sistemi interessati (ad esempio, infrastrutture, industria e salute pubblica), che ricadono tutti sotto le competenze politiche dell'UE e dei governi nazionali. A livello dell'UE, i principali quadri politici e le iniziative rilevanti includono: <ul style="list-style-type: none"> - Direttiva sulla resilienza delle entità critiche (2022/2557) - Direttiva Seveso-III (2012/18) - Direttiva sulle inondazioni (2007/60) - Direttiva quadro sull'acqua (2000/60) - Meccanismo di Solidarietà dell'UE: Fondo di Coesione Sociale - Meccanismo di Protezione Civile dell'Unione (<i>Union Civil Protection Mechanism</i>) A livello nazionale, le principali politiche rilevanti includono quelle relative a: <ul style="list-style-type: none"> - Pianificazione territoriale e infrastrutture (ad esempio, protezione delle aree costiere) - Gestione dei bacini fluviali - Protezione civile e preparazione alle emergenze - Assicurazione nazionale e pagamenti per disastri - Finanziamenti nazionali per l'adattamento 		
Preparazione delle politiche	Media		

(Policy readiness)	
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	<p>Medio termine</p> <p>A livello dell'UE, le politiche lasciano ampio margine di discrezionalità normativa riguardo agli obiettivi e alle misure per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione; manca uno standard e obiettivi di rischio di alluvione vincolanti e misurabili. Gli obiettivi non sono quantificati e misurabili, il che ostacola la stima del livello di impegno, dei costi e dell'efficacia delle misure. Ci sono ancora finanziamenti limitati, un'implementazione insufficiente delle misure e una scarsa integrazione degli obiettivi di adattamento con quelli dei piani di gestione dei bacini idrografici e dei piani settoriali. I rischi climatici attuali e futuri non sono sufficientemente affrontati nei piani di gestione dei bacini idrografici.</p>
Urgenza dell'azione	<p>Necessità di azione urgente</p> <ul style="list-style-type: none"> - È necessario migliorare l'integrazione dei piani di gestione dei bacini fluviali, dei piani di gestione del rischio di alluvione e degli obiettivi e delle misure di adattamento con i piani settoriali. - È necessario migliorare i sistemi di monitoraggio e di allerta precoce per prevenire rischi per le infrastrutture e le città. - La resilienza per affrontare le alluvioni in un clima in cambiamento può essere potenziata dalle soluzioni basate sulla natura (NBS), come la ritenzione naturale, poiché queste riducono il livello di picco di un'alluvione interna e l'esposizione delle infrastrutture di difesa dalle alluvioni (ad esempio, argini). - Oltre alle misure strutturali (argini, dighe) e alle NBS, potrebbero essere adottate anche misure non strutturali (ad esempio, limitazioni dell'uso del suolo nelle aree a rischio di alluvione future, pianificazione urbana e territoriale, e trasferimento delle popolazioni).

5.3.2.9 Catene di impatto

In questo paragrafo vengono riportate le **catene di impatto dell'Ambiente costruito e della Salute della popolazione** proposte da EUCRA.

Ambiente costruito

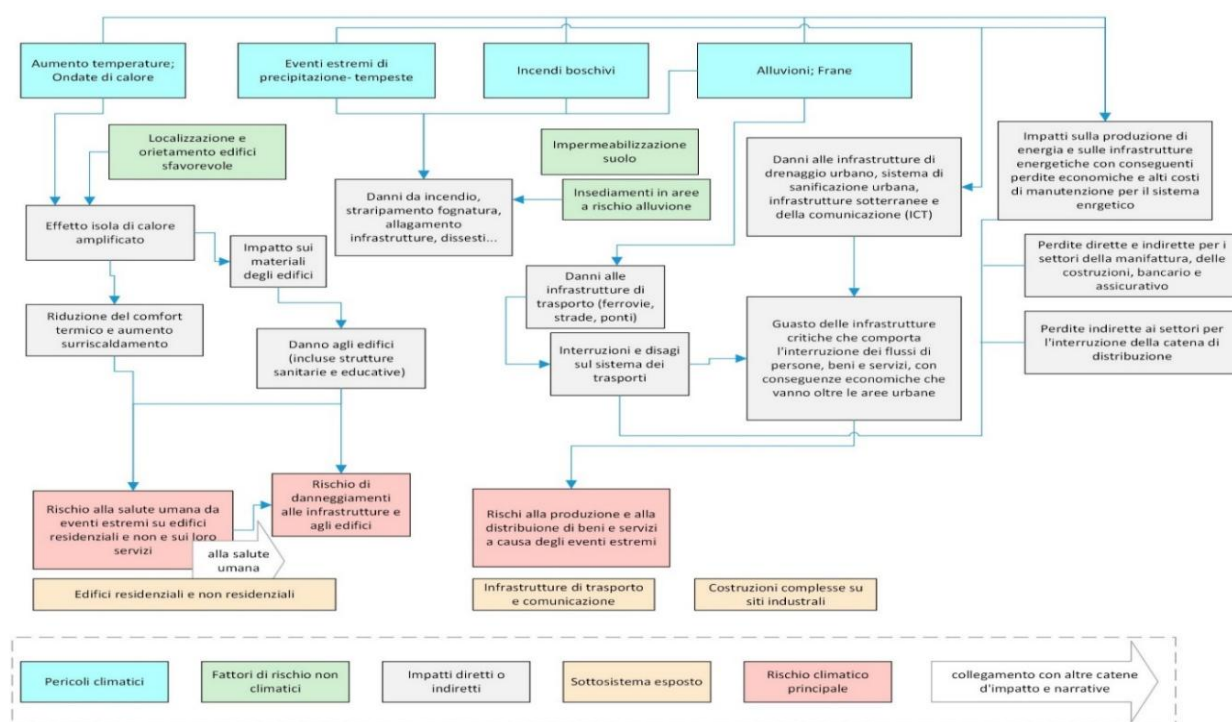


Figura 23. Catena di impatto "Ambiente costruito". Fonte EUCRA 2024

Salute della popolazione

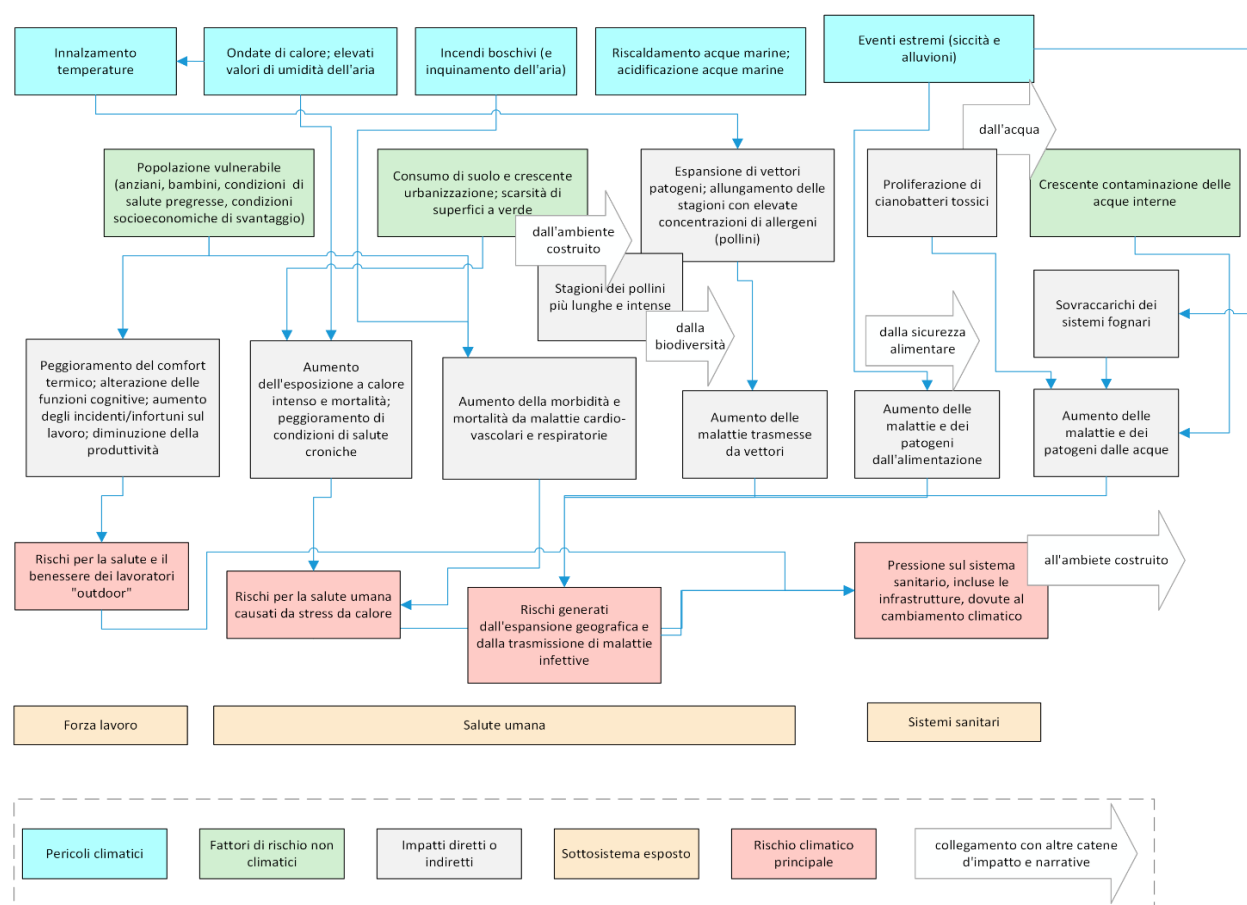


Figura 24. Catena di Impatto "Salute umana". Fonte EUCRA, 2024.

5.3.3 Impatti settoriali

Fattore esposto: **Popolazione - sicurezza**

All'aumento della frequenza e dell'intensità dei **fenomeni pluviometrici con caratteristiche estreme** di concentrazione e intensità è associato un incremento della frequenza e distribuzione di frane e colate detritiche e simili, con un aumento del rischio per persone, edifici e infrastrutture. Questi eventi meteorologici concentrati nel tempo pongono in pericolo la vita e le risorse delle comunità, esponendole a rischi significativi. Gli effetti di questa tendenza climatica si amplificano a seconda delle vulnerabilità territoriali esistenti, associate all'assetto geologico-morfologico e alle caratteristiche delle aree antropizzate, eventualmente esacerbate da difetti e scelte errate nella pianificazione del territorio (costruzione intensa in aree a rischio alluvione, scarsa manutenzione, percentuale di superficie impermeabilizzata, alterazioni degli alvei dei fiumi, etc.) resi evidenti dalle nuove condizioni.

In alta quota, inoltre, l'aumento di temperatura ha effetti sulla degradazione del permafrost, con possibile perdita di coesione dell'ammasso roccioso e quindi della stabilità.

In generale, gli effetti negativi si producono in termini di danni economici, al patrimonio pubblico e privato, alle infrastrutture e alle volte anche la perdita di vite umane.

La **Lombardia** rappresenta un'area **fortemente suscettibile ai fenomeni di dissesto geologico, idrologico e idraulico** che rappresentano una seria minaccia per la popolazione.

I fenomeni di dissesto sono favoriti dall'aumento degli eventi di precipitazione estrema e dal progressivo aumento delle temperature in particolare sui rilievi montani soggetti alla degradazione del permafrost e alla variazione della massa glaciale. L'intensa attività di urbanizzazione costituisce il fattore di vulnerabilità principale e contribuisce ad aumentare il rischio per la sicurezza delle persone.

Secondo il Dossier di POLIS sul Dissesto idrogeologico in Lombardia (anno 2023):

- il **rischio idraulico** interessa il **7,9%** del territorio regionale e **966 comuni lombardi (64% del totale)** in **pericolosità idraulica elevata**
- il **rischio idrogeologico** coinvolge il **6,6%** del territorio regionale, dove abitano **45.522 persone** (pari allo 0,45% del totale), residenti in **535 comuni lombardi** (pari al **35,5%** del totale).
- il **72,4%** del totale dei comuni lombardi è esposto ad almeno un rischio e **417 (27,3%) a entrambi i rischi**

Il dissesto idrogeologico in Lombardia è caratterizzato complessivamente da:

- l'estensione a un numero particolarmente elevato di unità amministrative;
- un'intensità fortemente differenziata, sia in termini di numero assoluto di persone esposte sia in termini di incidenza percentuale sulla popolazione;
- la frequente coesistenza tra pericolosità da frana e pericolosità idraulica

Gli impatti associati al fattore esposto **popolazione – sicurezza** sono stati così formulati:

- **Modifica di frequenza e distribuzione spaziale dei fenomeni di dissesto geologico, idrologico e idraulico**
- **Fenomeni alluvionali e di allagamento in area urbana**

*Fattore esposto: **Popolazione - salute e benessere***

Le peculiarità meteo-climatiche, assieme alle caratteristiche orografiche del bacino padano, spesso favoriscono l'instaurarsi di **condizioni critiche di qualità dell'aria** che possono impattare gravemente la salute della popolazione, in particolare dei soggetti sensibili con patologie croniche preesistenti.

Recenti evidenze epidemiologiche hanno dimostrato che l'esposizione a breve termine ad ozono può determinare un rischio di effetti acuti sulla salute umana. L'ozono è un forte irritante con effetti maggiori sull'apparato respiratorio. Gli effetti del particolato sull'apparato cardiovascolare e respiratorio possono essere diretti o indiretti attraverso l'induzione dello stress ossidativo e della risposta infiammatoria e sono maggiori in sottogruppi più suscettibili.

Secondo quanto osservato negli studi epidemiologici, durante i periodi di alta pressione estiva con stabilità delle condizioni atmosferiche, elevato irraggiamento solare e temperature elevate, si verifica un **accumulo di inquinanti atmosferici che può essere associato ad una amplificazione degli effetti sulla salute**. Altri meccanismi che portano ad una maggiore esposizione ad inquinanti a causa del caldo sono: l'incremento del flusso sanguigno periferico e l'aumento della frequenza respiratoria, che provocano un maggiore *intake* di inquinanti nel corpo e un flusso maggiore di inquinanti nell'ambiente indoor con le finestre aperte d'estate. (Piano di Prevenzione Nazionale degli effetti del caldo sulla salute).

Inoltre, le mutate condizioni climatiche influenzano i cicli fenologici di piante produttrici di **pollini e allergeni**, portando alla variazione (ed estensione) dei **periodi di pollinazione** e potenzialmente

all'aumento delle **concentrazioni** degli allergeni stessi. L'aumento della temperatura è il fattore che maggiormente favorisce la crescita di piante infestanti e specie allergeniche, oltre a prolungare la stagione di fioritura di alcune specie. Le **interazioni con gli inquinanti atmosferici** possono aggravare le condizioni dei soggetti allergici, peggiorando i sintomi e le condizioni di salute. Gli inquinanti, legandosi ai granuli di polline, possono alterarne la morfologia e aumentarne il potenziale allergenico. Inoltre, l'infiammazione causata da tali inquinanti rende le vie respiratorie più permeabili, facilitando l'ingresso degli allergeni (PNACC).

La salute della popolazione può essere compromessa anche da rischi legati **all'aumento delle malattie infettive** sia attraverso la **contaminazione delle acque** (potabili e di balneazioni) per proliferazione di alcuni patogeni trasportati a seguito dell'aumento delle temperature dell'acqua (virus come il norovirus, il rotavirus e l'epatite A e batteri come E. coli, Salmonella spp.) sia attraverso **l'allungamento della stagione di trasmissione** delle malattie infettive e una maggiore idoneità climatica per i vettori (dengue, malaria, febbre del Nilo, vibriosi). La probabilità di focolai di malattie infettive è determinata da vari fattori, tra cui l'uso del suolo, il controllo dei vettori, il comportamento umano, il commercio e i viaggi internazionali, le risorse della sanità pubblica. Le condizioni climatiche, come la temperatura, l'umidità e le precipitazioni, influenzano la distribuzione geografica e la stagionalità delle malattie infettive, mentre eventi meteorologici estremi possono alterare il momento e l'intensità dei focolai.

A livello globale, la maggior parte delle malattie patogene influenzate dai rischi climatici tende a peggiorare: nel 19% dei casi, l'impatto dei rischi climatici può essere sia positivo che negativo, a seconda delle circostanze, mentre solo il 3% di queste malattie risulta attenuato esclusivamente dai cambiamenti climatici. Secondo un sondaggio globale condotto dall'Associazione Internazionale degli Istituti Nazionali di Sanità Pubblica (IANPHI, 2021), gli istituti nazionali di sanità pubblica danno priorità ai rischi legati alle malattie trasmesse da vettori, seguiti da quelli legati alla morbidità e mortalità. (EEA Report, 2022)

I soggetti più vulnerabili alle malattie infettive sono i bambini e donne in gravidanza, in particolare per malaria, dengue, Zika; le persone over 60 e i soggetti immunodepressi sono a maggior rischio di sviluppare forme gravi di malattia in caso di infezione da virus del Nilo Occidentale (WNV) (OMS, 2017) e all'encefalite da zecche.

Gli impatti associati al fattore esposto **popolazione – salute** sono stati così formulati:

- **Riduzione del comfort termico a causa delle ondate di calore e delle isole di calore urbano con conseguente aumento del rischio di mortalità estiva**
- **Peggioramento delle condizioni di salute: maggior prevalenza e intensificazione delle malattie cardio - respiratorie a causa dell'aumento delle temperature/irraggiamento e dell'inquinamento atmosferico locale (isopreni, particolato fine, O₃ troposferico)**
- **Variazione della densità di zanzare di interesse sanitario e diffusione malattie infettive**
- **Aumento del rischio infettivo per contaminazione delle acque e degli alimenti**
- **Anticipo e aumento della durata di periodi di pollinazione**

Ambiente urbano e patrimonio storico-culturale-paesaggistico

Il cambiamento climatico può avere un impatto negativo anche sul patrimonio storico-culturale e paesaggistico, compresi edifici storici, musei, siti di interesse storico, archivi e biblioteche, così come i paesaggi, attraverso meccanismi diretti e indiretti, acuti (eventi singoli e improvvisi) e cronici (effetti prolungati nel tempo). Anche il verde urbano, pubblico o privato, è stato considerato un elemento esposto all'interno di questo macrosettore, poiché nel contesto urbano, le variazioni

climatiche possono produrre sia effetti diretti di degradazione del patrimonio verde stesso, sia effetti indiretti legati alle maggiori condizioni di stress e fragilità del verde urbano (che, in occasione di eventi climatici di maggior intensità, generano rischi indiretti, ma di assoluta rilevanza, quali crolli, schianti e caduta di alberature).

Tra gli effetti diretti, si possono ricordare:

- **Danni strutturali a edifici anche di interesse storico-culturale dovuti a eventi climatici estremi (inondazioni, tempeste di vento, ecc.)**
- **Degrado dei materiali da costruzione tradizionali, come pietra, legno e intonaci storici** (ad esempio, l'aumento di CO₂ e inquinanti atmosferici contribuisce alla corrosione chimica delle superfici, accelerando fenomeni come la carbonatazione e il deterioramento dei monumenti in marmo e calcare)
- **Degrado e vulnerabilità a muffe e funghi dei materiali costituenti opere e manufatti di rilievo storico, culturale, artistico a causa dell'aumento delle temperature e di cambiamenti nell'umidità relativa dell'aria**

Inoltre:

- **Alterazioni ambientali: il cambiamento nella vegetazione urbana e rurale e nei cicli biologici** può modificare il contesto paesaggistico dei siti storici o, in generale, di interesse
- **Erosione, desertificazione o perdita di biodiversità** possono compromettere l'integrità culturale e naturale del territorio, dei paesaggi storici e culturali che circondano le città, come vigneti, terrazze agricole e boschi

Gli impatti settoriali e i corrispondenti driver climatici sono riassunti nella Tabella 6.

Tabella 6. Schema dei fattori esposti, driver climatici e impatti per l'ambito Insediamenti Umani, Salute e Sicurezza

INSEDIAMENTI UMANI (edificato, patrimonio storico-culturale e paesaggistico), SALUTE E SICUREZZA			
Fattore esposto	Driver Climatico	Impatto diretto	Impatto indiretto
Verde urbano	Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza) Variazione regime delle temperature	- Crolli di alberature - Degradazione del verde pubblico	- Costi manutenzione - Danni alle persone (crolli)
Patrimonio storico-culturale e paesaggistico	Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza) Variazione regime delle temperature	- Danni strutturali a edifici di interesse storico-culturale dovuti a eventi climatici estremi - Degrado/danneggiamento dei materiali da costruzione - Degrado/danneggiamento del verde storico tutelato	- Costi manutenzione - Danni economici
Edificato	Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza) Variazione regime delle temperature	- Degrado/danneggiamento dei materiali da costruzione - Danni strutturali dovuti a eventi climatici estremi	- Costi manutenzione/ricostruzione - Danni economici
Popolazione- Sicurezza	Eventi meteorologici estremi -	Fenomeni alluvionali e di allagamento in area urbana	- Disservizi, danni strutturali alle infrastrutture

	precipitazioni (intensità e frequenza)		<ul style="list-style-type: none"> - Rischi per la popolazione a carico di eventi alluvionali o di allagamento - Costi economici dovuti a danni e/o disservizi - Effetti sulla qualità dei corsi d'acqua a causa della contaminazione con inquinanti, a seguito di eventi alluvionali o di sovraccarico delle reti fognarie
Popolazione- Sicurezza	Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza)	Modifica di frequenza e distribuzione spaziale dei fenomeni di dissesto idrogeologico	<ul style="list-style-type: none"> - Disagi e disservizi per danni alle infrastrutture di trasporto e di servizio - Rischi per la popolazione - Costi economici relativi ai danni alle strutture e alle infrastrutture e ai disservizi
Popolazione - Salute	Variazione regime delle temperature Ondate di calore	Riduzione del comfort termico a causa delle ondate di calore e delle isole di calore urbano con conseguente aumento del rischio di mortalità estiva	<ul style="list-style-type: none"> - Danni alla salute pubblica (ricoveri e decessi) e aumento del rischio di mortalità estiva - Ridotta capacità di lavorare, ridotta produttività, qualità della vita
Popolazione - Salute	Variazione regime delle temperature	Peggioramento delle condizioni di salute: maggior prevalenza e intensificazione delle malattie cardio - respiratorie a causa dell'aumento delle temperature/irraggiamento e dell'inquinamento atmosferico (isopreni, particolato fine, O3 troposferico)	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento della concentrazione e del tempo di permanenza degli inquinanti per condizioni climatiche sfavorevoli alla loro rimozione - Aumento del rischio di mortalità estiva
Popolazione - Salute	Variazione regime delle temperature	Aumento del rischio infettivo per contaminazione dell'acque e degli alimenti	- Salute della popolazione
Popolazione - Salute	Variazione regime delle temperature Variazione regime precipitazioni	Variazione della densità di zanzare di interesse sanitario – diffusione malattie infettive	- Salute della popolazione
Popolazione - Salute	Variazioni regime delle temperature	Anticipo e aumento della durata di periodi di pollinazione	- Salute della popolazione

5.3.4. Obiettivi di adattamento

Salute della popolazione

SAL 01	Riduzione del comfort termico a causa delle ondate di calore e delle isole di calore urbano	<i>Eventi meteorologici estremi - ondate di calore; Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Promuovere interventi sperimentali di adattamento in aree periurbane, periferie, centri storici e spazi pubblici (miglioramento del confort termico e qualità dell'abitare) (PNACC) Promozione della pianificazione e progettazione per la prevenzione dei rischi e facilitare il monitoraggio (PNACC) Promuovere la capacità di governance dei rischi climatici per la salute e dell'adattamento (PNACC) Sviluppare sistemi informativi e di monitoraggio relative alle isole di calore urbano (PNACC) Adeguare le infrastrutture sanitarie e rinforzare i sistemi di gestione dell'emergenze (DARACC) Promuovere la definizione di un piano di emergenza per il caldo in coordinamento con Protezione Civile 		

SAL 02	Peggioramento delle condizioni di salute: maggior prevalenza e intensificazione delle malattie cardio - respiratorie a causa dell'aumento delle temperature/irraggiamento e dell'inquinamento atmosferico (isopreni, particolato fine, O3 troposferico)	<i>Eventi meteorologici estremi - ondate di calore; Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Promuovere formazione e educazione sui rischi climatici per la salute (PNACC) Sviluppare ulteriormente, nelle azioni di sensibilizzazione della popolazione riguardo le caratteristiche dei diversi inquinanti atmosferici, gli effetti sulla salute umana, i periodi di maggiore concentrazione nell'aria e il ruolo dei cambiamenti climatici (DARACC) Promuovere uno stile di vita sano che migliori le capacità adattive e la resilienza delle persone alle sfide climatiche emergenti (DARACC) Diffondere buone pratiche di adattamento autonomo nella popolazione (DARACC) Sviluppare sistemi informatici di monitoraggio su eventi estremi e impatti sulla salute (PNACC) Migliorare le conoscenze scientifiche riguardo la correlazione tra inquinanti atmosferici e malattie cardio-respiratorie con approfondimento del ruolo dei cambiamenti climatici ed aggiornare a riguardo il personale e le strutture mediche (DARACC) Migliorare le conoscenze riguardo alla correlazione tra cambiamento delle variabili meteo-climatiche ed incremento della concentrazione degli inquinanti, identificando le aree più vulnerabili (DARACC) Miglioramento della capacità di adattamento tramite aumento delle conoscenze e potenziamento del monitoraggio della qualità dell'aria (PNACC) Migliorare la preparazione del personale medico rispetto all'insorgere di nuove malattie (DARACC) 		

SAL 03	Variazione della densità di zanzare di interesse sanitario – diffusione malattie infettive	<i>Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Potenziamento della governance del rischio da malattie infettive (PNACC) 		

- Aggiornare gli attuali sistemi di monitoraggio della diffusione di malattie clima sensibili e consolidare la ricerca scientifica riguardo i possibili effetti del riscaldamento globale sulla proliferazione dei diversi vettori (PNACC)

SAL 04	Aumento del rischio infettivo per contaminazione delle acque e degli alimenti	<i>Variazioni regime temperature – atmosfera e acque</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Sviluppare sistemi informativi e aggiornare protocollo su contaminanti e inquinanti (PNACC) • Irrobustire i sistemi di monitoraggio della qualità delle acque e degli alimenti soprattutto nei luoghi più a rischio per gli effetti degli eventi climatici estremi (DARACC) • Sviluppare sistemi informatici di monitoraggio su eventi estremi e impatti sulla salute (PNACC) • Procedure di valutazione del rischio e potenziamento della resilienza dei servizi idrici integrati (PNACC) • Collaborare con le altre direzioni generali e rafforzare lo scambio d'informazioni per una più efficiente gestione della risorsa idrica (DARACC) • Diffondere buone pratiche di fruizione degli alimenti e delle risorse idriche per accrescere la consapevolezza del consumatore finale (DARACC) 		

SAL 05	Anticipo e aumento della durata di periodi di pollinazione	<i>Variazioni regime temperature – atmosfera</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Miglioramento della capacità di adattamento tramite aumento delle conoscenze e potenziamento del monitoraggio della qualità dell'aria (PNACC) 		

Sicurezza della popolazione

SIC 01	Fenomeni alluvionali e di allagamento in area urbana	<i>Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza)</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> • Incentivare la ricerca scientifica su natura e magnitudine dei cambiamenti climatici in contesto urbano e valutazione del rischio (PNACC) • Promozione della pianificazione e progettazione per la prevenzione dei rischi e facilitare il monitoraggio (PNACC) • Aumentare conoscenza, educazione e formazione su vulnerabilità e adattamento a livello urbano (PNACC) • Favorire e promuovere il coordinamento integrato nella gestione del rischio idraulico tra le diverse politiche territoriali (DARACC) • Garantire l'impiego efficiente degli attuali strumenti per la riduzione ottimale dei rischi esistenti e per la prevenzione dei nuovi rischi (DARACC) • Promuovere interventi sperimentali di adattamento in aree periurbane, periferie, centri storici e spazi pubblici (incremento della permeabilità dei suoli e dell'efficienza del sistema idraulico) (PNACC) 		

SIC 02	Modifica di frequenza e distribuzione spaziale dei fenomeni di dissesto idrogeologico	<i>Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza) Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> • Migliorare la conoscenza delle criticità geologiche e idrauliche del territorio e dei rischi ad essi associati (PNACC) • Migliorare le conoscenze sulle correlazioni tra stressor climatici e lo scatenarsi di eventi d'instabilità dei versanti (DARACC) • Migliorare i modelli per la simulazione e la previsione degli impatti su differenti orizzonti temporali (PNACC) • Migliorare il monitoraggio del territorio per la produzione di basi aggiornate (PNACC) • Migliorare la gestione delle emergenze da parte delle amministrazioni a tutti i livelli e aumento della partecipazione della popolazione (PNACC) • Migliorare la gestione e la manutenzione del territorio (PNACC) • Migliorare la conoscenza dello stato dei manufatti e delle infrastrutture per aumentarne la resilienza (PNACC) • Assicurare la messa in sicurezza delle aree del territorio più vulnerabili ai rischi geologici adeguando le infrastrutture esistenti ai nuovi scenari o costruendone di nuove (DARACC) 		

5.4 Macrosettore INFRASTRUTTURE

➔ *Cos'è contemplato in questo settore?*

- Settore energetico
- Infrastruttura idrica
- Infrastrutture di trasporto

5.4.1 Introduzione

Le infrastrutture svolgono un ruolo fondamentale nel fornire servizi essenziali alla nostra società ed economia, e sempre più spesso sono esposte agli impatti degli eventi meteorologici estremi. Ad esempio, l'ondata di calore del 2022 ha causato black-out diffusi e rallentamenti/disagi alla linea ferroviaria a causa delle deformazioni delle rotaie; gli eventi meteorologici di luglio 2023, caratterizzati da grandinate di forte intensità, sostenute raffiche di vento e quantitativi di precipitazioni localmente molto forti, hanno causato dissesti idrogeologici, allagamenti, caduta di alberature, interruzioni di servizi essenziali, nonché danni ad edifici pubblici e privati e alle attività produttive su tutto il territorio regionale. Le evidenze e i report climatici suggeriscono che questi eventi diventeranno sempre più intensi e frequenti e sottolineano l'importanza di adottare misure preventive e di adattamento per proteggere e rinforzare il tessuto infrastrutturale contro futuri eventi simili.

5.4.2 Elementi di valutazione di rischio EUCRA

5.4.2.1 *Valutazione del rischio per l'interruzione dell'energia dovuta a danni alle infrastrutture di trasporto o stoccaggio dell'energia a seguito di inondazioni*

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041- 2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Sostanziale Le inondazioni stanno già causando interruzioni nella fornitura di energia in Europa, sebbene siano generalmente di breve durata (Karagiannis et al., 2017).	Critico I cambiamenti climatici aumenteranno i rischi di inondazione nella maggior parte delle parti d'Europa, e i rischi di inondazione per la fornitura di energia e le infrastrutture di trasporto stanno aumentando significativamente (Karagiannis et al., 2019b).	Critico Ulteriore aumento dei rischi di inondazione per le infrastrutture energetiche.
Confidenza	Media	Media	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e i suoi Stati membri condividono le responsabilità legislative in materia di politica energetica, inclusa la produzione, la trasmissione/distribuzione e l'uso finale (ad esempio, l'efficienza energetica). Sebbene l'UE possa introdurre leggi e obiettivi riguardanti il raggiungimento del net-zero e la sicurezza energetica, spetta agli Stati membri decidere le politiche da adottare per raggiungere questi obiettivi. A livello dell'UE, i principali quadri politici e le iniziative pertinenti includono: <ul style="list-style-type: none"> - Direttiva sulla resilienza delle entità critiche (2022/2557) (<i>Critical Entities Resilience Directive</i>) - Strategia dell'Unione dell'energia (2015/080) - Regolamento sulla preparazione al rischio nel settore elettrico (2019/941) - Strategia per l'integrazione del sistema energetico (2020/299) 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Regolamento sulle linee guida per le infrastrutture energetiche transeuropee (2022/869) - Regolamento sulle reti transeuropee per l'energia (TEN-E) (2022/869) - Disposizioni del Green Deal europeo sulla transizione giusta - REPowerEU <p>A livello nazionale, le principali politiche rilevanti includono quelle relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energia - Trasporti - Pianificazione territoriale e infrastrutture - Ambiente (ad esempio, governance dell'acqua)
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	<p>Avanzate</p> <p>Esiste una legislazione dell'UE per garantire la gestione delle infrastrutture energetiche critiche, inclusa la nuova Direttiva sulla resilienza delle entità critiche.</p>
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Lungo termine
Urgenza dell'azione	Ulteriori indagini

5.4.2.2 *Rischio di interruzione dell'energia dovuto agli impatti del calore e della siccità sulla produzione di energia e sulla domanda di picco.*

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	<p>Sostanziale</p> <p>Il settore energetico europeo sta già sperimentando riduzioni e interruzioni significative nella fornitura di energia durante condizioni eccezionalmente secche e calde.</p>	<p>Critico</p> <p>Il caldo e la siccità hanno molteplici impatti sulla produzione, trasmissione e domanda di energia. Questi impatti aumentano i rischi di interruzione energetica, in particolare nell'Europa meridionale (EEA, 2019a; JRC, 2020a).</p>	<p>Critico</p> <p>I rischi di interruzioni energetiche stanno aumentando in un clima che si sta riscaldando.</p>
Confidenza	Media	Media	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	<p>Competenza condivisa (co-owned)</p> <p>L'UE e gli Stati membri condividono le responsabilità legislative in materia di politica energetica, inclusa la produzione, trasmissione/distribuzione e uso finale (ad esempio, l'efficienza energetica). Sebbene l'UE possa introdurre leggi e obiettivi riguardanti il raggiungimento del net-zero e la sicurezza energetica, spetta agli Stati membri decidere le politiche per raggiungere questi obiettivi.</p> <p>A livello dell'UE, i principali quadri politici e le iniziative pertinenti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regolamento sulla preparazione al rischio nel settore elettrico (2019/941) - Strategia per l'integrazione del sistema energetico (2020/299) - Pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" - Disposizioni del Green Deal europeo sulla transizione giusta - Meccanismo per una transizione giusta - Strategia dell'Unione dell'energia - Direttiva sulle energie rinnovabili - Direttiva sull'efficienza energetica - Direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia <p>A livello nazionale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energia 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Trasporti - Pianificazione territoriale e infrastrutture - Ambiente (ad esempio, governance dell'acqua)
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Media La prontezza delle politiche è maggiore per la salvaguardia dell'approvvigionamento energetico rispetto alla gestione della domanda di energia durante eventi climatici estremi
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Medio termine
Urgenza dell'azione	Ulteriori azioni necessarie

5.4.2.3 Valutazione del rischio per le minacce di **interruzione diffusa dei trasporti**

Esempio di percorso di rischio: il caldo intenso provoca il danneggiamento delle rotaie ferroviarie, causando interruzioni diffuse e guasti. Questo può essere aggravato dalla concomitanza di periodi di siccità prolungata e alluvioni e frane che influenzano tutte le modalità di trasporto e le altre infrastrutture terrestri. Il recupero può essere lento e provocare significativi danni economici			
	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Limitato	Sostanziale	Sostanziale
Confidenza	Media	Media	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e gli Stati membri condividono responsabilità legislative in relazione alle infrastrutture critiche e ai servizi che esse forniscono. A livello dell'UE, i principali quadri politici e iniziative rilevanti includono: <ul style="list-style-type: none"> - Direttiva sulla resilienza delle entità critiche (2022/2557); - Proposta di revisione della Direttiva sull'efficienza energetica e sulla prestazione energetica degli edifici (2021/0426); - EU <i>Renovation Wave</i> (2020/662); - Regolamento TEN-T (2013/1315); - Guida tecnica della Commissione Europea sulla resilienza delle infrastrutture; - Meccanismo di protezione civile dell'Unione; - Direttiva sull'efficienza energetica (2023/1791). A livello nazionale, le principali politiche rilevanti riguardano: <ul style="list-style-type: none"> - Trasporti; - Pianificazione territoriale e infrastrutture; - Protezione civile e preparazione alle emergenze; - Finanziamenti nazionali per l'adattamento. 		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Media		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Medio termine		
Urgenza dell'azione	Maggiori approfondimenti		

5.4.3 Impatti settoriali

*Fattore esposto: **Infrastruttura idrica***

Gli impatti diretti e strutturali sull'infrastruttura idrica, salvo eventi estremi localizzati, tendono ad essere piuttosto modesti. Tuttavia, sono strettamente connessi alla disponibilità e alla distribuzione spazio-temporale della risorsa idrica, con conseguenti effetti sulla qualità e sulla sostenibilità dei

servizi offerti dalle reti di trasporto idrico, quali l'irrigazione, la fornitura di acqua potabile e industriale.

Una riduzione della disponibilità di risorse idriche, come quella verificatasi durante la crisi idrica del 2022 e 2023, in cui le precipitazioni sono rimaste costantemente al di sotto del minimo storico (ARPA), ha conseguenze significative sulla soddisfazione della domanda e sulla gestione delle risorse idriche stesse. Queste risorse, già sottoposte a pressione a causa di perdite ed inefficienze nell'utilizzo, sono ulteriormente compromesse dalla diminuzione della loro disponibilità. Come riporta ARPA Lombardia, **nel 2023 il deficit idrico è stato del 43,7% rispetto alla media del periodo 2006-2020 e del 51% nel 2022.**

Questi impatti non solo compromettono la fornitura di acqua potabile e l'irrigazione agricola, ma influenzano settori cruciali come l'industria, mettendo in discussione la continuità delle attività produttive. La riduzione della disponibilità di acqua può avere gravi conseguenze sulla qualità della vita delle persone, sulla salute pubblica e sull'ambiente circostante. La scarsità d'acqua porta ad aumentare le tensioni sociali e i conflitti legati alla gestione delle risorse idriche; costringe, nelle situazioni più estreme, a ricorrere in emergenza a forme di approvvigionamento idropotabile alternative (es. autobotti); comporta danni all'agricoltura soprattutto nelle aree già vulnerabili e soggette a stress idrico, nonché ad un aumento della concentrazione degli inquinanti nei corpi idrici con conseguente peggioramento della qualità dell'acqua, compresa quella per uso potabile, e aumento dei costi per la potabilizzazione.

L'aumento in frequenza e intensità degli eventi di precipitazione intensa rappresenta una sfida significativa per le infrastrutture di drenaggio urbano, soprattutto nelle aree fortemente urbanizzate. Una delle problematiche più diffuse sul territorio è la vetustà delle infrastrutture idriche che aumentano la vulnerabilità del sistema e il più rapido deterioramento strutturale degli impianti. Le conseguenze includono, oltre agli allagamenti, danni strutturali (es. rottura tubazioni), ridotta efficienza nel funzionamento della rete e possibile contaminazione di acque reflue in corpi idrici naturali (Fonte MIMS, «Cambiamenti climatici, Infrastrutture e mobilità»).

Gli impatti associati al fattore esposto **infrastruttura idrica** sono stati così formulati:

- **Effetti sulla disponibilità e qualità delle risorse idriche superficiali e sotterranee riconducibili ad impatti sul sistema idrico nel suo complesso (inclusi il servizio idrico integrato e quello afferente al settore primario)**
 - o Aumento dei conflitti per l'utilizzo dell'acqua, ricorso a forme di approvvigionamento idropotabile d'emergenza, danni al settore agricolo, peggioramento della qualità della risorsa idrica e aumento costi di potabilizzazione
- **Danni alle infrastrutture di drenaggio urbano e al sistema fognario**
 - o Disservizi sistema idrico integrato e accesso acqua limitato

*Fattore esposto: **Settore energetico***

Nel **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC, 2019)**, sulla base dei dati e delle analisi contenute nel PNACC, gli impatti climatici sul sistema energetico vengono raggruppati attraverso le seguenti componenti:

- Vulnerabilità fisica: rischi causati dall'aumento dell'intensità e della frequenza di eventi meteorologici estremi, cioè dalle modifiche climatiche già in corso: siccità, alluvioni, frane, esondazioni, ecc. Tali rischi riguardano direttamente anche le infrastrutture energetiche, sia impianti che reti di trasmissione e distribuzione.
- Vulnerabilità operativa: impatto delle variazioni quantitative nei cicli idrologici, la loro variazione stagionale, l'innalzamento delle temperature medie e le modifiche del regime dei

venti sull'energia erogata e sul bilancio energetico degli impianti (EROEI - *Energy Return On Energy Invested*) nonché sulle caratteristiche tecniche dei generatori eolici.

- Impatti sulla domanda: variazione della domanda di energia per il condizionamento degli edifici a seguito delle modifiche del clima così come evidenziate nei diversi scenari evolutivi considerati dal PNACC.

A scala regionale, la quantificazione di alcuni impatti climatici sull'infrastruttura energetica è ancora poco esplorata; la maggior parte delle analisi si concentrano sulla quantificazione degli effetti che il settore ha sull'ambiente e sul clima. Tuttavia, il **Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC)** fornisce alcune analisi che evidenziano la relazione tra i consumi energetici nei settori residenziale e terziario e l'aumento della temperatura media. Nonostante la domanda energetica sia influenzata anche da altri significativi fattori (l'aumento demografico nelle aree urbane, l'efficientamento energetico, la produzione industriale) si osserva una tendenza in crescita nei consumi, soprattutto quando la temperatura media supera i 26 °C.

Per quanto riguarda i consumi di gas nel settore residenziale, nel PREAC viene invece evidenziata una tendenza opposta: ossia una diminuzione dei consumi a fronte di un aumento della temperatura media dell'inverno. Nonostante le fluttuazioni annuali, in gran parte determinate dall'alternanza tra mesi invernali più freddi e altri più miti, si registra una diminuzione complessiva del 10% circa rispetto alla media degli anni intorno al 2010. È probabile che questa tendenza negativa sia influenzata, non solo dalla riduzione delle temperature medie durante i mesi invernali, ma anche da un graduale miglioramento dell'efficienza energetica.

La **produzione di energia idroelettrica in Lombardia** copre il 61,6% dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Essa è intrinsecamente legata alle condizioni meteoroclimatiche in atto: già nei primi mesi del 2022, all'inizio della crisi idrica 2022-2023 si è registrato in Lombardia un drastico calo di circa il 40% in meno rispetto ai mesi analoghi degli anni precedenti. Il settore risulta quindi più di altri a rischio rispetto agli impatti del cambiamento climatico in termini di producibilità media annua. Secondo le proiezioni climatiche regionali è prevista una variazione spaziale e stagionale delle precipitazioni, il cui impatto sulla producibilità degli impianti dovrà essere man mano valutato. (PREAC).

La produzione idroelettrica dipende molto dall'andamento delle variabili meteorologiche e climatiche. L'incertezza associata alla variazione spaziale e stagionale delle precipitazioni rende difficile effettuare delle previsioni sulla produzione di energia, il cui impatto sulla producibilità degli impianti dovrà essere man mano valutato. **In generale, una riduzione della disponibilità idrica porterà ad una maggiore difficoltà nella sua gestione.** Il funzionamento degli impianti sarà caratterizzato da un **aumento della variabilità** – con conseguenti problemi dal punto di vista gestionale – e da possibili riduzioni nella produzione. Nel medio-lungo termine la progressiva riduzione e perdita dei ghiacciai nonché le variazioni dei regimi pluviometrici determineranno un impatto su questa risorsa primaria di energia rinnovabile. Le variazioni meteo-climatiche non rappresentano, tuttavia, la sola causa che può incidere sulla eventuale diminuzione della produzione idroelettrica. L'introduzione della normativa sul deflusso minimo vitale, finalizzata a proteggere i corsi d'acqua soggetti a prelievi per produzione idroelettrica da eventuali compromissioni di natura ecologica, costituisce infatti un elemento non trascurabile nel computo della riduzione della produzione (SNPA, PNACC).

La crescente intensità e severità degli **eventi meteorologici estremi** genera, a cascata, una più alta probabilità di danni significativi per le infrastrutture, comprese quelle di trasmissione elettrica. Secondo il *Piano di Sviluppo di Terna 2020*, le analisi degli eventi storici che hanno colpito la Rete di

Trasmissione Nazionale mostrano che tra gli impatti più frequenti che determinano disservizi sulla rete ci sono tipicamente:

- alluvioni, smottamenti, frane, trombe d'aria ed altri fenomeni estremi che possono comportare il collasso dei sostegni o altri cedimenti strutturali;
- contatti con le linee elettriche di corpi estranei agli asset (piante, alberi, rami, teloni, ecc.) trasportati dai forti venti;
- formazione di manicotti di ghiaccio sulle linee dovuti al fenomeno della cosiddetta *wet-snow* che, generando sovraccarichi elevati, appesantiscono le linee e provocano cortocircuiti o cedimenti strutturali;

A seguito di un confronto con i funzionari di Regione competenti per il tema dell'energia, è stata confermata la presenza di questi impatti, con l'ulteriore osservazione di un aumento degli incendi originati dagli impianti, favorito da temperature mediamente superiori rispetto a quelle ottimali per il loro corretto funzionamento.

Durante i periodi estivi di caldo estremo, a causa di un aumento della domanda energetica legata all'uso dei condizionatori, si osserva una riduzione della capacità produttiva degli impianti termoelettrici. Le alte temperature causano il *derating* degli impianti, riducendo la potenza erogabile, e l'ATS (Alta Temperatura allo Scarico) limita l'uso dell'acqua di raffreddamento, peggiorando la situazione. Dal 2012, il sistema ha perso circa 20 GW di capacità termoelettrica, con incrementi di 2000 MW per ogni grado di aumento della temperatura estiva (TERNA, 2019).

Gli impatti associati al fattore esposto **settore energetico** sono stati così formulati:

- **Modifica dei consumi energetici – Aumento della richiesta energetica nei mesi estivi**
- **Variazione della produzione di energia idroelettrica**
- **Riduzione efficienza di generazione, trasmissione e distribuzione della rete elettrica**
- **Riduzione della capacità produttiva degli impianti termoelettrici**

Fattore esposto: Infrastrutture di trasporto

Gli impatti climatici sulle infrastrutture di trasporto vengono attribuiti principalmente alle ondate di calore e all'aumento delle temperature massime giornaliere o picchi di temperatura. Questa tendenza in aumento ha effetti significativi sulle caratteristiche meccaniche dei materiali utilizzati nelle infrastrutture, con fenomeni di deterioramento che possono compromettere la loro integrità e sicurezza.

Gli impatti associati al fattore esposto **infrastrutture di trasporto** sono stati così formulati:

- **Danni strutturali ai mezzi di trasporto**
- **Danni strutturali causati dal caldo alle infrastrutture stradali e ferroviarie** (fratture, dilatazione termica):
 - Degrado delle caratteristiche tecniche e funzionali delle pavimentazioni
 - Disagi sulla rete (deragliamenti, rallentamenti)
 - Degrado accelerato nel tempo dei mezzi di trasporto e delle infrastrutture – Riduzione della sicurezza
- **Difficoltà di circolazione nelle aree colpite da un evento climatico** (danni causati da frane, allagamenti, crolli di alberi, grandine)

Gli impatti settoriali e i corrispondenti driver climatici sono riassunti nella Tabella 7.

Tabella 7. Schema dei fattori esposti, driver climatici e impatti per l'ambito Infrastrutture

INFRASTRUTTURE (trasporti, energia, risorse idriche, dati e telecomunicazioni)			
Fattore esposto	Driver Climatico	Impatto diretto	Impatto indiretto
Infrastruttura idrica	Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza)	Effetti sulla disponibilità e qualità delle risorse idriche superficiali e sotterranee riconducibili ad impatti sul sistema idrico nel suo complesso (inclusi il servizio idrico integrato e quello afferente al settore primario)	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento dei conflitti tra settori per l'utilizzo dell'acqua - Ricorso a forme di approvvigionamento idropotabile d'emergenza - Deficit di risorsa disponibile al settore agricolo - Aumento dei costi di potabilizzazione - deficit di risorsa per il settore primario
Infrastruttura idrica	Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza)	Danni alle infrastrutture di drenaggio urbano, al sistema fognario e alle infrastrutture di difesa idraulica, compresa la rete di bonifica in cui recapitano i sistemi di drenaggio urbano	<ul style="list-style-type: none"> - Disservizi sistema idrico integrato e accesso alla risorsa acqua limitato
Settore energetico	Variazione regime pluviometrico e Variazione regime delle temperature	Variazione della produzione di energia idroelettrica	<ul style="list-style-type: none"> - Interruzione del servizio
Settore energetico	Eventi meteorologici estremi - precipitazioni Variazione regime delle temperature	Riduzione efficienza di generazione, trasmissione e distribuzione della rete elettrica	<ul style="list-style-type: none"> - Interruzione del servizio
Settore energetico	Variazione regime delle temperature	Riduzione della capacità produttiva degli impianti termoelettrici	<ul style="list-style-type: none"> - Interruzione del servizio
Settore energetico	Variazione regime delle temperature	Modifica dei consumi energetici – Aumento della richiesta energetica nei mesi estivi	<ul style="list-style-type: none"> - Interruzione del servizio
Trasporti	Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza) Variazione regime delle temperature	Danni strutturali	<ul style="list-style-type: none"> - Degrado accelerato - Costi economici - Rallentamenti e disagi
Infrastruttura stradale e ferroviaria	Variazione regime delle temperature	Danni strutturali causati dal caldo (fratture, dilatazione termica)	<ul style="list-style-type: none"> - Disagi sulla rete (deragliamenti, rallentamenti) - Degrado delle caratteristiche tecniche e funzionali

			delle pavimentazioni e del piano del ferro - Costi economici - Degrado accelerato nel tempo - Riduzione sicurezza
Infrastruttura stradale e ferroviaria	Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza)	Difficoltà di circolazione nelle aree colpite da un evento climatico (danni causati da frane, allagamenti, crolli di alberi, grandine)	- Disagi - Costi economici - Danni quantificabili

5.4.4 Obiettivi di adattamento

Infrastruttura idrica

INF 01	Effetti sulla disponibilità e qualità delle risorse idriche superficiali e sotterranee riconducibili ad impatti sul sistema idrico integrato	<i>Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza)</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> • Migliorare l'efficienza delle infrastrutture idriche (PNACC) • Migliorare l'efficacia nella programmazione dell'uso della risorsa (PNACC) • Migliorare l'efficienza nell'uso della risorsa (PNACC) • Miglioramento dell'efficacia della pianificazione (PNACC) • Aumento della resilienza economica (PNACC) • Utilizzo di un approccio partecipativo nell'utilizzo dell'acqua fluviale (PNACC) • Rivedere e adeguare le basi legali relative alla gestione delle risorse in consapevolezza alla continua evoluzione delle condizioni quadro naturali e all'incremento degli eventi estremi (DARACC) • Ottimizzare le riserve idriche disponibili: raffinare i modelli di domanda e adeguare le reti per la riduzione delle perdite (DARACC) • Incrementare la consapevolezza e sensibilizzazione della società lombarda sulle implicazioni nelle risorse idriche, e sui possibili interventi autonomi (promuovere una cultura del risparmio). (DARACC) 		

INF 02	Danni alle infrastrutture di drenaggio urbano e al sistema fognario	<i>Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza)</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> • Migliorare l'efficacia del monitoraggio (PNACC) • Migliorare l'efficacia nella programmazione dell'uso della risorsa (PNACC) • Miglioramento dei dati disponibili all'individuazione dei rischi (PNACC) • Aumento della consapevolezza nelle comunità (PNACC) • Assicurare l'adeguamento delle infrastrutture, delle opere idrauliche e dei sistemi di approvvigionamento alla dinamica della richiesta e ai cambiamenti climatici (dal punto di vista dei rischi indotti) (DARACC) 		

Settore energetico

EN 01	Variazione della produzione di energia idroelettrica	<i>Variazione regime pluviometrico e Aumento delle Temperature</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Incrementare l'utilizzo di fonti energetiche alternative (PNACC) Incrementare la resilienza del sistema energetico e ridurre la vulnerabilità della produzione idroelettrica e termoelettrica (PNACC) Incremento della resilienza del sistema energetico (PNACC) 		

EN 02	Riduzione efficienza di generazione, trasmissione e distribuzione della rete elettrica	<i>Eventi estremi e Aumento delle Temperature</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Riduzione delle perdite di energia dalle reti di trasmissione e distribuzione (PNACC) 		

EN 03	Riduzione della capacità produttiva degli impianti termoelettrici	<i>Aumento delle Temperature</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Incrementare la resilienza del sistema energetico e ridurre la vulnerabilità della produzione idroelettrica e termoelettrica (PNACC) 		

EN 04	Modifica dei consumi energetici – Aumento della richiesta energetica nei mesi estivi	<i>Aumento delle Temperature</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Promuovere ed incrementare una miglior gestione della domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento (PNACC) Incrementare l'utilizzo di fonti energetiche alternative (PNACC) Incentivazione gruppi di autoconsumo collettivo e comunità energetiche (PNACC) 		

Infrastruttura stradale e di trasporto

ST_01	Danni strutturali ai mezzi e degrado delle caratteristiche tecniche e funzionali delle infrastrutture stradali e ferroviarie causati dal caldo	<i>Aumento delle Temperature ed eventi estremi di precipitazione</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Valutare possibili revisioni dei criteri pianificatori e/o progettuali (PNACC) Rivedere eventuali nuovi progetti infrastrutturali alla luce delle dinamiche e rischi climatici previsti, e adeguare le attuali infrastrutture critiche ai cambiamenti climatici in atto (DARACC) Promuovere la ricerca e lo scambio internazionale relativamente a materiali e metodi <i>climate-proof</i> (PNACC) Introdurre all'interno delle prescrizioni progettuali / linee guida le sistemazioni green ed ecosistemiche (PNACC) Attivare programmi di verifica dello stato di manutenzione nelle infrastrutture più sensibili (PNACC) Istituire un tavolo intersettoriale e multi-stakeholder per la definizione di criteri comuni, analisi unitarie di vulnerabilità, opzioni sinergiche e priorità di intervento (PNACC) 		

- Monitorare e sviluppare studi sulle vie di comunicazioni più fragili e suscettibili rispetto ad eventi climatici estremi (DARACC)

ST_02	Difficoltà di circolazione nelle aree colpite da un evento climatico (frana, allagamento, caduta di alberi, grandine)	Eventi estremi di precipitazione
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Ottimizzare tecniche e procedure per la gestione delle emergenze (PNACC) • Incentivare l'ottimizzazione e l'organizzazione integrata in coordinamento con la Protezione Civile (PNACC) • Istituire sistemi di monitoraggio e di informazione all'utenza della strada (PNACC) • Proporre indicatori per il monitoraggio degli impatti e delle vulnerabilità (automaticamente raccolti) e implementare sistemi integrati di analisi dei dati (PNACC) • Sensibilizzare gli attori dei grandi nodi infrastrutturali (PNACC) 		

Quadro di approfondimento 3. Risorsa idrica e Piano di tutela delle Acque

Il **Programma di Tutela delle Acque (PTUA)** di Regione Lombardia, in fase di aggiornamento al momento della redazione del presente documento e sottoposto a VAS in corso (consultabile sul sito web SIVAS di Regione Lombardia al seguente indirizzo:

<https://www.sivas.servizirl.it/sivas/#/login/schedaProcedimento?idProcedimento=1&idPiano=128064>), definisce una serie di obiettivi e misure volte a migliorare sia l'efficienza delle infrastrutture idriche, sia la qualità e la biodiversità delle **risorse idriche** e degli **ecosistemi fluviali**. Sebbene le azioni delineate dal Programma non siano esplicitamente concepite per affrontare gli impatti del cambiamento climatico, esse possono comunque costituire importanti misure di adattamento. Le sfide poste dal clima, combinate alle pressioni antropiche, esercitano infatti un impatto rilevante sia sulla disponibilità sia sulla qualità delle risorse idriche. Per questo, la Strategia mira a promuovere una maggiore integrazione degli obiettivi e delle misure del PTUA all'interno delle politiche di adattamento climatico, creando sinergie che possano potenziare la resilienza dell'intero sistema idrico.

Di seguito vengono riportate alcune delle principali misure proposte nel PTUA, considerate fondamentali per potenziare la resilienza del sistema idrico regionale di fronte ai cambiamenti climatici e alle altre pressioni ambientali e antropiche.

In particolare, le misure del PTUA correlate agli impatti **sull'infrastruttura idrica** riguardano:

- Riutilizzo di acque reflue depurate in aree a rischio di depauperamento delle risorse idriche
- Interventi per la riduzione delle perdite nelle reti acquedottistiche e per il miglioramento del sistema irriguo ai fini del risparmio e dell'uso efficiente della risorsa idrica come la realizzazione di interconnessione di sistemi acquedottistici per ridurre le vulnerabilità sulla fornitura potabile
- Adozione di indirizzi per l'aggiornamento delle regole di gestione dei livelli/invasi dei laghi alla luce degli obiettivi richiesti dalla Direttiva Quadro Acque (DQA) e per la gestione delle crisi idriche anche ai fini dell'adattamento ai cambiamenti climatici
- Azioni strutturali per il miglioramento del sistema irriguo ai fini del risparmio e dell'uso efficiente della risorsa idrica
- Disciplina e indirizzi per la gestione del drenaggio urbano
- Disciplina e trattamento delle acque di prima pioggia in ambito urbano ed industriale e delle acque di sfioro delle reti fognarie miste

Per quanto riguarda la **tutela qualitativa e quantitativa** delle acque dei corsi idrici, che risentono negativamente degli effetti del cambiamento climatico, il PTUA prevede una serie di misure che possono essere integrate nella strategia di adattamento ai cambiamenti climatici:

- Realizzazione di interventi integrati di mitigazione del rischio idrogeologico, di tutela e riqualificazione degli ecosistemi e della biodiversità (integrazione dir. Acque, Alluvioni, Habitat, Uccelli, ecc.)
- Aumento delle conoscenze sui microinquinanti emergenti (ad esempio interferenti endocrini, microinquinanti organici e microplastiche) nelle acque superficiali e sotterranee

- Elaborazioni di linee guida, direttive e regolamenti per tutelare specie e popolazioni autoctone e vietare la reintroduzione, l'introduzione e il ripopolamento in natura di specie e popolazioni alloctone, con azioni mirate e coordinate a livello di distretto, per arrestare la perdita di biodiversità
- Aumento delle conoscenze sull'interazione tra i corpi idrici e le aree protette Rete Natura 2000 al fine di attuare una politica coerente ed interconnessa di tutela della biodiversità.
- Mantenimento e ripristino della vegetazione ripariale e retro-ripariale nelle aree di pertinenza fluviale, anche per garantire i processi idromorfologici ed incrementare la resilienza dei sistemi naturali ai cambiamenti climatici
- Implementazione degli strumenti di gestione della Rete Natura 2000 (Misure di conservazione, Piani di Gestione, Obiettivi di conservazione)
- Aggiornamento delle zone vulnerabili ai nitrati da origine agricola e applicazione e riesame dei Programmi di Azione ai sensi della direttiva 91/676/CEE e della direttiva 2000/60/CE
- Interventi di manutenzione, gestione idraulica e riqualificazione del reticolo idrografico artificiale finalizzati al miglioramento della funzionalità ecosistemica e al controllo delle specie invasive alloctone di pianura
- Realizzazione di fasce tampone/ecosistemi filtro lungo il reticolo naturale ed artificiale di pianura
- Revisione del DMV, definizione delle portate ecologiche e controllo dell'applicazione sul territorio
- Coordinamento degli usi della risorsa negli eventi di scarsità idrica (Protocollo di intesa "Attività unitaria conoscitiva e di controllo del bilancio idrico volta alla prevenzione degli eventi di magra eccezionale nel bacino" e Osservatorio distrettuale)
- Revisione delle concessioni per il rispetto del bilancio idrico e idrogeologico a scala di sottobacino
- Adozione di indirizzi per l'aggiornamento delle regole di gestione dei livelli/invasi dei laghi alla luce degli obiettivi richiesti dalla DQA e per la gestione delle crisi idriche anche ai fini dell'adattamento ai cambiamenti climatici
- Azioni strutturali per il miglioramento del sistema irriguo ai fini del risparmio e dell'uso efficiente della risorsa idrica

Quadro di approfondimento 4. Linee strategiche del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)

Secondo il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima**, sulla base degli impatti rilevati sul **settore energetico**, al fine di costruire un sistema energetico resiliente che rimanga affidabile attraverso gli scenari climatici di breve e medio termine, e in grado di evolvere coerentemente anche negli scenari di lungo termine, è necessario tener conto degli impatti climatici sul settore energetico attraverso:

- la promozione dello sviluppo di *micro-grids* e *smart-grids* per favorire l'autoproduzione ad alta efficienza di comunità urbane e distretti industriali, nel rispetto della sicurezza del sistema e sfruttando preferibilmente la rete esistente;
- la realizzazione di programmi e strumenti per la gestione e l'orientamento della domanda (demand side management);
- la promozione dell'applicazione, in tutti i settori, delle migliori tecnologie (BAT) per la gestione dell'efficienza energetica;
- il miglioramento dell'interconnessione con le reti europee per compensare il ricorso a fonti rinnovabili discontinue;
- l'utilizzo di un mix energetico tale da garantire la capacità di adattamento a situazioni climatiche estreme per mantenere la continuità delle forniture di energia;
- la valutazione, il monitoraggio e la verifica della resilienza del sistema energetico a seguito dell'attuazione e implementazione del PNIEC.

In generale, tra gli obiettivi del PNIEC si pone l'accento sull'aumentare la resilienza del servizio di fornitura di energia elettrica attraverso la valutazione dei fenomeni climatici estremi che con maggior frequenza impattano le infrastrutture di rete e attraverso l'adozione e l'attuazione di specifici piani di intervento a partire dalle zone maggiormente a rischio, a tutela della continuità delle forniture e della sicurezza di persone e cose; In Italia sono già stati introdotti i Piani di resilienza delle reti elettriche che le imprese di distribuzione e i gestori della rete di trasmissione devono periodicamente elaborare e mettere in atto. Ciò consentirà di ridurre i rischi e l'entità dei fenomeni negativi, a partire dalle aree territoriali più vulnerabili.

Mobilità e adattamento al cambiamento climatico in Lombardia

La mobilità in Lombardia si trova oggi di fronte a una doppia sfida: da un lato deve garantire efficienza e competitività in un contesto regionale ad alta densità di popolazione e attività economiche, dall'altro deve adattarsi agli impatti sempre più frequenti e intensi del cambiamento climatico. Eventi estremi come alluvioni, frane, ondate di calore e crisi idriche impattano anche sulle infrastrutture e i servizi di trasporto.

L'aggiornamento del **Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) in merito all'adattamento** riconosce che il rafforzamento della resilienza delle infrastrutture in Lombardia non rappresenta solo una priorità per la sicurezza della regione, ma un'opportunità per migliorare la qualità della vita, la sicurezza e la sostenibilità delle attività economiche. La complessità del tema richiede un approccio integrato in un'ottica di lungo termine che permetta di affrontare le sfide derivanti dai cambiamenti climatici e dal mutamento delle dinamiche di traffico e che consideri la resilienza infrastrutturale come fondamento di una regione più sicura e sostenibile.

In questa prospettiva, sono già in atto alcune misure e se ne prevedono altre per i prossimi anni.

Misure già in atto riguardano soprattutto la revisione delle infrastrutture e l'integrazione con altri strumenti di pianificazione. Nei progetti stradali e ferroviari sono già stati introdotti criteri di resilienza climatica, come sistemi di drenaggio più efficaci, materiali più resistenti alle alte temperature e interventi di consolidamento nelle aree a rischio idrogeologico. Inoltre, la manutenzione ordinaria e straordinaria viene sempre più orientata a un approccio preventivo, con l'obiettivo di ridurre la vulnerabilità a fenomeni estremi. A livello di governance, il PRMT è già coordinato con il Documento di Azione Regionale per l'Adattamento al Cambiamento Climatico, con il Programma Regionale Energia Ambiente e Clima, e con il Programma Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria, rafforzando la coerenza delle politiche settoriali. Anche alcune misure di regolazione del traffico urbano – come le limitazioni permanenti alla circolazione dei veicoli più inquinanti – hanno effetti adattativi indiretti, poiché contribuiscono a proteggere la salute pubblica durante ondate di calore e picchi di inquinamento.

Le misure previste per il futuro puntano a consolidare questo approccio e a renderlo sistematico. Tra le azioni più rilevanti vi sono i programmi specifici per la resilienza delle infrastrutture, che comprendono l'utilizzo di materiali innovativi e di soluzioni di ingegneria naturale, il rafforzamento delle opere in aree particolarmente vulnerabili e la formazione di tecnici e gestori. Nei prossimi anni, la pianificazione infrastrutturale dovrà includere in maniera obbligatoria criteri climatici, come la valutazione del rischio idrico, del rischio alluvionale e della capacità di resistere alle ondate di calore.

Anche la logistica urbana sarà orientata a logiche adattive. Lo sviluppo di piattaforme digitali e di hub di micro-logistica permetterà di garantire la continuità degli approvvigionamenti anche in situazioni di crisi, riducendo la congestione e l'esposizione a criticità ambientali. Infine, la scelta di potenziare il trasporto ferroviario e intermodale rispetto a quello stradale rappresenta un ulteriore elemento di adattamento: queste modalità, meno vulnerabili alla congestione e agli stress climatici, aumentano la robustezza del sistema nel suo complesso.

In sintesi, la strategia lombarda in materia di mobilità evidenzia un percorso già avviato verso l'adattamento climatico. Si tratta di un'evoluzione che richiede ora un salto di qualità: passare da interventi parziali e settoriali a una pianificazione complessiva in cui la resilienza climatica diventi un criterio fondante per tutte le scelte infrastrutturali e organizzative.

5.5 Macrosettore AGRICOLTURA E ZOOTECNIA

➔ *Cos'è contemplato in questo settore?*

- *Attività agricole e zootecniche*
- *Sistema suolo*
- *Sistema acque*
- *Benessere animale*

5.5.1 Introduzione

L'agricoltura e la zootecnia sono tra i settori più influenzati dalle variabili climatiche e pertanto sono potenzialmente più sensibili agli effetti dei cambiamenti climatici.

L'alterazione dei pattern meteorologici, con un aumento delle temperature e cambiamenti nella distribuzione delle precipitazioni, può influenzare negativamente alcune colture e positivamente altre, determinando oscillazioni nelle rese e modificando il rischio di insorgenza di patologie, fisiopatie e parassitosi. Inoltre, la maggior frequenza e intensità degli eventi climatici estremi, come siccità e piogge alluvionali, può causare danni diretti e indiretti alle colture aggravando le difficoltà di approvvigionamento e gestione delle risorse idriche, favorendo l'erosione del suolo e compromettendo la fertilità del suolo agricolo e del suo stato di salute.

Le variazioni climatiche descritte possono determinare fluttuazioni nella quantità e nella qualità dei prodotti agricoli, con un conseguente aumento dei costi di produzione e approvvigionamento. Questo scenario mette a rischio la produzione agricola che sostiene le filiere, compromettendo la sicurezza alimentare (PNACC, 2023) e la sostenibilità economica delle attività agrozootecniche.

Gli effetti del cambiamento climatico potranno impattare negativamente sull'economia anche di altre attività produttive, tra cui l'acquacoltura e la pesca che in Lombardia rappresentano un settore diversificato e di rilevanza economica. Secondo le fonti messe in evidenza dal PNACC (2023), l'acquacoltura potrà subire perdite economiche legate principalmente ai seguenti impatti associati al cambiamento climatico: la riduzione della crescita e della sopravvivenza delle specie, l'alterazione fisiologica delle specie acquatiche, fenologica delle microalghe collegate a rischi sanitari da biotossine algali, i danni alle infrastrutture e perdita dei lotti allevati.

Questi fattori sottolineano la necessità di affrontare le sfide climatiche dando continuità alle politiche di adattamento già messe in atto attraverso le programmazioni comunitarie, nazionali e regionali volte al miglioramento della resilienza degli agroecosistemi e di garantire la continuità della produzione alimentare in quantità e qualità, la salvaguardia dell'agroecosistema, delle aziende agrozootecniche e del benessere degli agricoltori.

Nel corso di questi anni il sistema agrozootecnico ha dimostrato in Lombardia una notevole efficienza endogena rispetto alla resilienza ai fenomeni estremi grazie, in particolare, alla infrastrutturazione del territorio nella gestione delle acque (rete irrigua e rete di bonifica), agli investimenti strutturali e tecnologici nelle singole aziende agricole (sistemi di gestione delle stabulazioni, stoccaggi, gestioni agricole avanzate - Precision farming, Agricoltura 4.0), agli investimenti in selezione genetica in campo animale e vegetale, alla gestione delle colture, all'adozione di buone pratiche agricole e ai sistemi di protezione diretta e indiretta.

5.5.2 Elementi di valutazione di rischio EUCRA

5.5.2.1 Valutazione del rischio per la **produzione vegetale in Europa** derivante dalle condizioni meteorologiche avverse dovute ai cambiamenti climatici

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041- 2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio (Sud Europa)	Critico L'impatto delle ondate di calore e della siccità è stato grave soprattutto per tutte le regioni del sud d'Europa rispetto ad altri paesi europei.	Critico Aumento dei rischi di resa agricola a causa della persistente siccità e della scarsità d'acqua.	Catastrofico Aumenti consistenti del rischio caldo e siccità, i limiti dell'adattamento autonomo sono stati raggiunti. Alcuni sistemi agricoli attuali non saranno più sostenibili.
Confidenza	Alta	Media	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e gli Stati membri condividono responsabilità legislative e operative nel settore agricolo e alimentare: il quadro giuridico europeo stabilisce obiettivi vincolanti e principi generali, mentre la attuazione operativa (normativa secondaria, piani nazionali/regionali, controlli) spetta in larga parte agli Stati membri e alle regioni. Rimangono in capo all'UE gli strumenti orizzontali (es. Reg. 1107/2009 per autorizzazioni sostanze attive; Regolamento LULUCF 2018/841 per contabilizzazione GHG del settore territorio) mentre misure specifiche di adattamento/attuazione (ZVN (Direttiva Nitrati 91/676/CEE), piani di gestione del rischio alluvioni (Direttiva quadro sulle acque (2000/60); Direttiva 2007/60/CE), piani di ripristino (Regolamento (UE) 2024/1991) sono essenzialmente di competenza nazionale/regionale. A livello dell'UE, i principali quadri normativi e le iniziative rilevanti includono: <ul style="list-style-type: none"> Reg. (UE) n. 1107/2009 e Direttiva 2009/128/CE relativi ai prodotti fitosanitari CReg. (UE) 178/2002 Strategia "Farm to Fork" Water resilience strategy Direttiva quadro sulle acque (2000/60) Direttiva Nitrati 91/676/CEE Regolamento (UE) 2018/841 (LULUCF) Direttiva 2007/60/CE – Gestione del rischio alluvioni Regolamento (UE) 2024/1991 – Nature Restoration Law Regolamento (UE) 2016/2031 – EU Plant Health Law Regolamento (UE) 2019/2072 - Misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante Regolamento (UE) 2014/1143 – Disposizioni per prevenzione e gestione diffusione di specie esotiche invasive 		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Media Il quadro europeo è ampio e include strumenti vincolanti più recenti ma resta frammentato: molte norme quadro prescrivono obiettivi o principi generali, mentre le modalità operative sono lasciate a Stati/regioni. Diverse iniziative sono ancora in fase di revisione o implementazione (es. proposte/negoziati sulla revisione dell'uso sostenibile dei pesticidi), il che crea incertezza operativa e gap di governance tra obiettivi UE e capacità amministrative/regionali di attuazione		

Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Medio termine
Urgenza dell'azione	Azione urgente necessaria

5.5.2.2 *Valutazione del rischio per le produzioni zootecniche in Europa derivanti da impatti diretti del cambiamento climatico e dalla maggior diffusione di patogeni e malattie.*

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Limitato Le perdite di produzione dovute agli impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente fisico degli animali sono attualmente basse, e i rischi per la quantità e qualità del foraggio sono gestibili. L'incidenza dei focolai di malattie animali è in aumento in Europa, con prove di nuove vie di trasmissione e habitat adatti per le malattie o i loro vettori associati ai cambiamenti climatici. Alta dipendenza dalle importazioni di mangimi.	Sostanziale Aumento delle temperature, minore disponibilità d'acqua e crescenti impatti sulla produzione e qualità del foraggio. Alto rischio di diffusione delle malattie animali con conseguenti impatti sostanziali su larga scala.	Sostanziale Gli impatti aumenteranno a seconda del forzante climatico, ma la gravità del rischio dipenderà dalla trasformazione dei sistemi di produzione animale a causa di fattori climatici e non climatici.
Confidenza	Media	Media	Bassa
Competenza sul rischio (Risk ownership)	L'Unione Europea e i suoi Stati membri condividono la responsabilità legislativa e operativa in materia di salute e benessere animale. A livello dell'UE, il Regolamento (UE) 2016/429 ("Animal Health Law") e il Regolamento (UE) 2017/625 ("Official Controls Regulation") costituiscono il quadro giuridico principale per la prevenzione, il monitoraggio e il controllo delle malattie animali trasmissibili. L'attuazione pratica (sorveglianza, piani di emergenza, controlli veterinari e gestione dei focolai) è di competenza degli Stati membri, sotto il coordinamento della Commissione europea (DG SANTE) e con il supporto dell'EFSA e dell'ECDC per gli aspetti zoonotici. Inoltre, anche il Regolamento 2005/1/CE (trasporto degli animali vivi) riveste un ruolo importante. In Italia, tali competenze sono declinate attraverso il Piano nazionale di sorveglianza e risposta alle malattie animali, coordinato dal Ministero della Salute e attuato dalle Regioni e dai Servizi veterinari locali.		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Media Il quadro regolatorio europeo è solido e dettagliato nella gestione reattiva dei focolai (notifica, tracciabilità, biosicurezza, misure di eradicazione). Tuttavia, risulta ancora limitata la preparazione preventiva di fronte ai rischi emergenti legati al cambiamento climatico. Mancano strumenti di monitoraggio sistematico pre-epidemia, così come una visione strategica a livello dell'UE e incentivi adeguati allo sviluppo rapido di nuovi vaccini contro le malattie animali.		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Breve termine		
Urgenza dell'azione	Attento monitoraggio		

5.5.2.3 *Rischio per la **sicurezza alimentare e nutrizionale** dovuto all'aumento dei **prezzi** degli alimenti a causa degli impatti climatici sulla produzione alimentare.*

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041- 2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Sostanziale Impatti sulla quantità e sulla qualità della produzione alimentare, e fattori non climatici che possono aumentare i prezzi alimentari, riducendo così l'accessibilità alimentare. Compensazione a livello dell'UE delle riduzioni locali di disponibilità alimentare attraverso il commercio. Una minore accessibilità a cibi nutrienti potrebbe portare a diete meno sane o meno bilanciate dal punto di vista nutrizionale, specialmente per i nuclei familiari a basso reddito, aggravando l'ineguaglianza sociale in crescita.	Critico L'intensificazione degli impatti climatici sulla produzione alimentare aumenta la variabilità della disponibilità alimentare. Raccolti annuali più frequenti e regionalmente inferiori non possono sempre essere compensati dal commercio intra-UE, causando una minore accessibilità alimentare e alti rischi per la sicurezza alimentare, in particolare per i nuclei familiari a basso reddito. L'insicurezza alimentare crescente si associa a percorsi socioeconomici caratterizzati da sfide sociali più elevate e crescente disuguaglianza.	Critico Gli impatti aumenteranno con il forzante climatico, ma la gravità del rischio dipenderà dalla trasformazione dei sistemi alimentari, dal commercio e dagli sviluppi sociali in risposta ai fattori climatici e non climatici, i quali sono difficili da quantificare.
Confidenza	Media	Media	Bassa
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e i suoi Stati membri hanno entrambi responsabilità legislative riguardanti l'agricoltura e il supporto sociale. La tassazione, i sussidi per i gruppi vulnerabili/a basso reddito e le informazioni su diete e stili di vita sani rientrano tra le competenze nazionali. A livello dell'UE, i principali quadri politici e iniziative rilevanti includono: <ul style="list-style-type: none"> - Strategia "Farm to fork" (2020/381): fornisce un quadro generale di riferimento - Meccanismo europeo di preparazione e risposta alle crisi di sicurezza alimentare (EFSCM): valuta come migliorare la cooperazione tra i settori pubblico e privato e gestire i rischi in caso di crisi - Fondo di aiuti europei agli indigenti (FEAD): integrato nel Fondo sociale europeo Plus (ESF+), regola tra le altre cose, il sostegno alimentare ai più bisognosi A livello nazionale, le principali politiche rilevanti includono: <ul style="list-style-type: none"> - Politiche sociali - Politica fiscale 		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Media Diverse normative e politiche, a vari livelli di governance, influenzano la produzione alimentare, la sicurezza alimentare, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la giustizia sociale e il commercio intraeuropeo. Tuttavia, l'allineamento e la coerenza di queste politiche rispetto alla sicurezza alimentare e nutrizionale dei gruppi vulnerabili non sembrano essere pienamente garantiti.		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Breve termine		
Urgenza dell'azione	Maggiori approfondimenti		

5.5.2.4 Catena di impatto

In questo paragrafo si riporta la **catena di impatto sulla Sicurezza Alimentare** proposte da EUCRA.

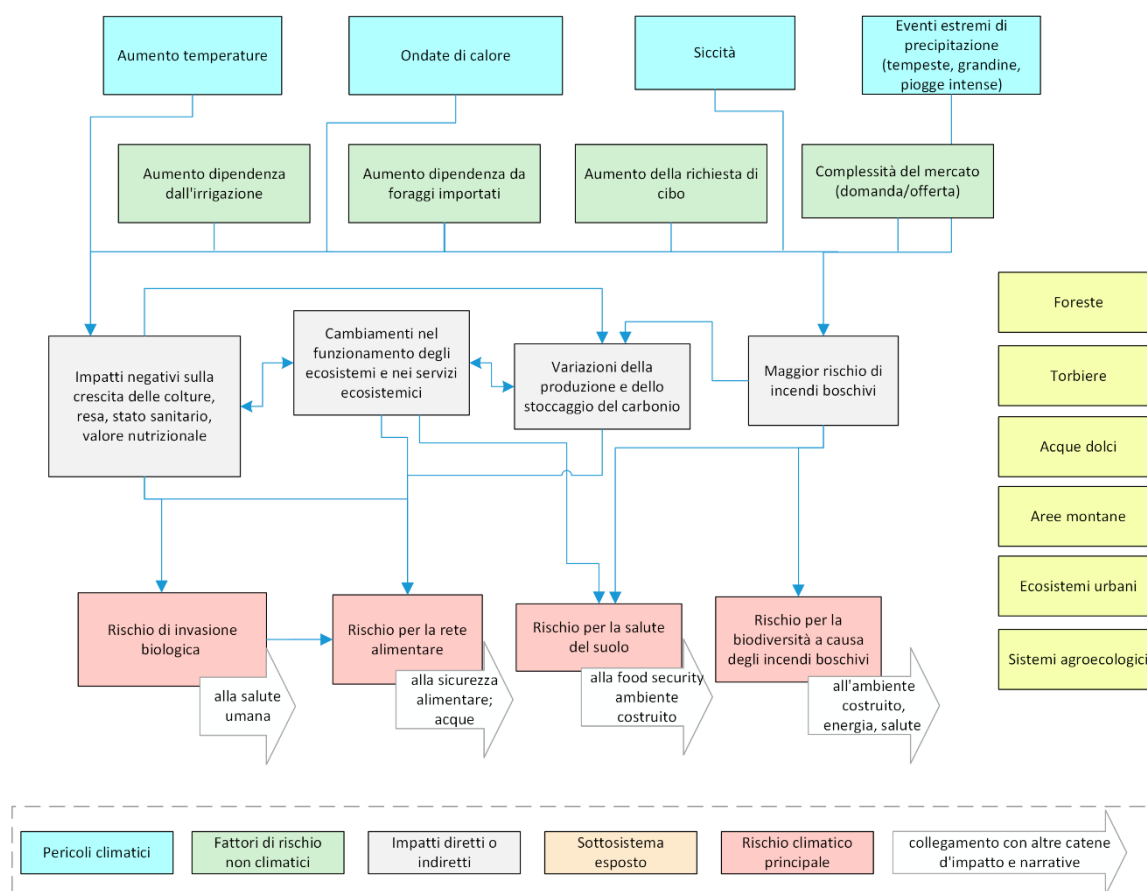


Figura 25. Catena di Impatto "Sicurezza alimentare". Fonte EURAC, 2024.

5.5.3 Impatti settoriali

Fattore esposto: produzioni vegetali

Molteplici fattori contribuiscono alla riduzione dell'efficienza fotosintetica delle colture agricole con ripercussioni sulla resa agricola e sulla qualità dei prodotti. Di seguito presentiamo una lista di fattori citati da numerose fonti di letteratura che, in questo senso, mettono a rischio la produttività del settore agricolo:

- disponibilità insufficiente o eccesso di acqua durante le fasi fenologiche cruciali dello sviluppo delle piante;
- riduzione della struttura glomerulare, perdita eccessiva della sostanza organica e della fertilità del suolo, compattamento e ridotta capacità di ritenzione idrica, aumento dei fenomeni erosivi e conseguentemente perdita di suolo e nutrienti;
- perdite di resa dirette dovute all'aumento di intensità e frequenza degli eventi precipitativi (ad es., piogge intense, grandinate, gelate tardive) e della possibile ridotta disponibilità idrica in conseguenza a periodi siccitosi;
- condizioni di stress fisiologico e alterazioni fenologiche delle colture con aumento della suscettibilità all'attacco patogeno e alla compromissione della resa agricola (ad es., maggior rischio di contaminazione da micotossine).

Inoltre, le numerose pressioni antropiche e la globalizzazione dei mercati e dei flussi commerciali in combinazione con la variazione di fattori climatici, come l'aumento delle temperature e dell'umidità, possono aumentare il rischio di **introduzione e affermazione di specie infestanti** (favorito da politiche di eccessiva riduzione dei principi attivi a disposizione in ambito di presidi fitosanitari) e l'introduzione di **nuove fitopatie** (insetti, funghi, batteri, nematodi, virus). Negli ultimi anni in Lombardia si sta in effetti osservando una **recrudescenza di malattie** che ordinariamente non venivano considerate più critiche e che sono tornate a produrre pesanti danni alle produzioni: è il caso della *maculatura bruna delle pere*, degli attacchi da *elateridi sulle patate*, ma anche della comparsa di **nuove fisiopatie** come i *funghi responsabili della cascola delle olive* che hanno compromesso la produzione di olive in Lombardia nel quinquennio 2019 - 2023.

Gli impatti potenziali associati al fattore esposto **sistemi agricoli – produzioni vegetali** sono stati così formulati:

- **Riduzione delle produzioni vegetali**
- **Danni alla matrice suolo**
- **Maggiori rischi di diffusione di specie infestanti e comparsa di nuove fitopatie**

Fattore esposto: produzioni zootecniche

L'aumento delle temperature, le variazioni improvvise e lo stress da caldo possono impattare negativamente sul benessere e la produttività dei capi allevati. Negli allevamenti, tuttavia, da oltre un ventennio vengono adottate tecnologie per la gestione del microclima degli ambienti di stabulazione nei periodi in cui le temperature sono alte, evitando una significativa riduzione del calo produttivo estivo dovuto a stress termico. Ulteriori aumenti potrebbero pesare sul bilancio energetico delle aziende. Inoltre, le mutate condizioni climatiche possono concorrere, insieme ad altri fattori, a modificare i cicli biologici di agenti patogeni e dei loro vettori, aumentando, in assenza di corretti protocolli di prevenzione e controllo, il rischio di malattie e compromettendo ulteriormente la sostenibilità del settore zootecnico. (Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia. CMCC, 2020).

Oltre agli effetti del fenomeno di abbandono dei pascoli montani e della riforestazione spontanea e disordinata degli alpeggi e dei prati, anche gli effetti climatici nelle aree dedicate al pascolamento possono ridurre e modificare la composizione delle specie erbacee presenti. I fattori descritti comportano un aumento dei costi di produzione e pongono a rischio la sostenibilità delle attività zootecniche (Agricoltura, sicurezza e sanità alimentare, 2023).

Gli impatti associati al fattore esposto **produzioni zootecniche** sono stati così formulati:

- **Stress termico**
- **Minor disponibilità alimentare per la stalla**
- **Riduzione del benessere animale**

Tabella 8. Schema dei fattori esposti, driver climatici e impatti per l'ambito Agricoltura e Zootecnia

AGRICOLTURA E ZOOTECHNIA			
Fattore esposto	Driver Climatico	Impatto diretto	Impatto indiretto
Sistemi agricoli – produzioni vegetali	Eventi meteorologici estremi	Stress idrico Eccesso idrico e costipazione (saturazione) dei suoli Distruzione delle colture Suscettibilità a fitopatie, fisiopatie e parassiti	Fluttuazioni della produzione Minor disponibilità di nutrienti - Maggiori lavorazioni e conseguenti costi
Sistemi agricoli – produzioni vegetali	Variazione delle temperature Variazione regime pluviometrico (Intensità e frequenza)	Erosione del suolo Degradazione della sostanza organica	Perdita di fertilità
Sistemi agricoli – produzioni vegetali	Variazione delle temperature Variazione regime pluviometrico (Intensità e frequenza) Umidità eccessiva/Siccità	Suscettibilità a fitopatie, fisiopatie e parassiti Habitat favorevoli alla diffusione di specie infestanti o aliene ed emergenza di nuove fitopatie	Fluttuazioni della produzione - Maggiori costi di gestione fitosanitaria (consumo di prodotti fitosanitari e/o numero di interventi)
Sistemi agricoli – produzioni zootecniche Sistemi agricoli – produzioni zootecniche	Variazione delle temperature Siccità Variazione delle temperature Variazione del regime pluviometrico Umidità eccessiva/Siccità	- Stress termico	Riduzione del benessere animale Epizootie Maggiori costi energetici aziendali Maggior uso di risorse idriche Rischi per la qualità del prodotto Fluttuazioni della produzione
		Minore disponibilità alimentare per la stalla Riduzione della qualità dei foraggi (ad esempio, contaminazione da micotossine)	Riduzione benessere animale Rischi per la qualità del prodotto Maggiori costi aziendali per integrare l'alimentazione

5.5.4 Obiettivi di adattamento

AGR 01	Stress idrico Eccesso idrico e costipazione (saturazione) dei suoli Distruzione delle colture Suscettibilità a fitopatie, fisiopatie e parassiti	<i>Eventi metereologici estremi</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Promuovere l'uso di strumenti e investimenti per la prevenzione e gestione del rischio in agricoltura e zootecnia (Piano di gestione dei rischi, PGR; PNACC) Mantenere e migliorare la funzionalità del reticolo idrico artificiale per la difesa del territorio rurale Promuovere la selezione di genotipi resilienti e resistenti ai cambiamenti climatici (PNACC) Razionalizzare l'utilizzo irriguo delle acque a livello di sistema Assicurare il sostegno dei processi di adattamento del settore al cambiamento climatico (DARACC) Sensibilizzazione all'uso e diffusione di nuovi strumenti di previsione meteorologica, sistemi di supporto alle decisioni con elaborazione di contenuti agronomici ed agrometeorologici Sensibilizzazione e formazioni sui vantaggi della digitalizzazione in agricoltura 		
AGR 02	Suscettibilità a fitopatie, fisiopatie e parassiti Habitat favorevoli alla diffusione di specie infestanti o aliene ed emergenza di nuove fitopatie	<i>Variazione delle temperature Variazione regime pluviometrico Umidità eccessiva/Siccità</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Promuovere la selezione di genotipi resilienti e resistenti ai cambiamenti climatici e salvaguardia delle razze locali con caratteristiche di resilienza ai cambiamenti climatici (PNACC) Migliorare le conoscenze e intensificare la sorveglianza sulla diffusione di nuovi agenti infestanti e sull'emergere di nuove fitopatie (DARACC) Garantire la sorveglianza relativa alla diffusione di nuovi organismi nocivi e alla recrudescenza di patogeni e parassiti autoctoni Migliorare le difese delle colture dagli attacchi di parassiti attraverso l'individuazione di strategie compatibili con l'ambiente e a impatto zero sulla catena agroalimentare (DARACC) 		
AGR 03	Erosione del suolo Degradazione della sostanza organica	<i>Variazione delle temperature Variazione regime pluviometrico</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Promuovere una gestione conservativa dei suoli (DARACC) Migliorare l'efficacia/efficienza delle azioni di monitoraggio dei suoli (PNACC) attraverso l'implementazione della Soil Monitoring Law Migliorare le conoscenze attraverso lo sviluppo di un sistema di indicatori e di una rete di monitoraggio del degrado del suolo (PNACC) 		
AGR 04	Stress termico	<i>Variazione delle temperature Siccità</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Promuovere il benessere animale e una riduzione dell'uso degli antimicrobici (PNACC) Promuovere l'uso di strumenti e investimenti per la prevenzione e gestione del rischio in agricoltura e zootecnia (Piano di gestione dei rischi, PGR; PNACC) Promuovere la salvaguardia e conservazione delle razze locali con caratteristiche di resilienza ai cambiamenti climatici 		

- Salvaguardia della biodiversità intraspecifica e miglioramento genetico delle razze cosmopolite

AGR 05	Minore disponibilità alimentare per la stalla Riduzione della qualità dei foraggi (ad esempio, contaminazione da micotossine)	<i>Variazione delle temperature Variazione regime pluviometrico Umidità eccessiva/Siccità</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> • Promuovere l'uso di strumenti e investimenti per la prevenzione e gestione del rischio in agricoltura (PNACC) • Migliorare le difese delle colture dagli attacchi di patogeni e parassiti attraverso l'individuazione di strategie sostenibili per il territorio e la filiera agro-alimentare (DARACC) 		

Quadro di approfondimento 5. Linee di Indirizzo "Agricoltura, sicurezza e sanità alimentare - Tra riduzione degli impatti ambientali e intensificazione sostenibile" nell'ambito del PSR Lombardia

Di seguito vengono riportate le linee di indirizzo proposte che, secondo le **Linee di Indirizzo "Agricoltura, sicurezza e sanità alimentare - Tra riduzione degli impatti ambientali e intensificazione sostenibile"**, favoriscono l'adattamento del **settore agricolo** agli impatti del cambiamento climatico.

1. Occorre garantire la food security e produrre cibo sano e di qualità. La prima e più importante perdita alimentare da evitare è la mancata produzione in campo dovuta a fattori biotici (organismi nocivi) ed abiotici (eventi climatici estremi): occorre **implementare il miglioramento genetico per le resistenze e i sistemi di protezione delle piante coltivate, forestali ed ornamentali, favorendo le infrastrutture necessarie a prevenire l'impatto di fenomeni climatici estremi (eccesso o carenza idrica)**
2. I suoli sono una risorsa essenziale per la produzione agricola e per le funzioni di regolazione del clima e degli equilibri ambientali: è necessario **preservarli dal consumo, dall'erosione e dalla perdita di fertilità** e promuoverne una **gestione sostenibile** e capace di conservare la loro multifunzionalità nel tempo
3. Occorre perseguire una **gestione idrica efficiente** attraverso l'utilizzo corretto di tecniche di irrigazione e proseguire le azioni di riordino irriguo e di **incremento della capacità di stoccaggio della risorsa idrica** e perfezionare i meccanismi di gestione e governo degli utilizzi plurimi
4. Occorre gestire in modo corretto sia gli animali allevati sia la fauna selvatica. Nel primo caso assicurando le 5 libertà e investendo sul **benessere negli allevamenti**, nel secondo caso mantenendo un **equilibrio all'interno degli habitat**
5. La **ricerca scientifica, la sperimentazione e la successiva divulgazione tecnica** sono indispensabili motori di conoscenza e di sviluppo di un modello di agricoltura meno impattante e di una società più equa. L'innovazione è la leva per garantire la sostenibilità in agricoltura
6. La **consulenza all'impresa** rappresenta un intervento sinergico alle attività sopracitate, fondamentale per il rapido trasferimento nelle singole realtà aziendali dei risultati e delle conoscenze acquisite e delle innovazioni disponibili, a supporto delle migliori scelte imprenditoriali possibili per **coniugare redditività e sostenibilità**.

5.6 Macrosettore FORESTE, BIODIVERSITA' ED ECOSISTEMI

➔ *Cos'è contemplato in questo settore?*

- *Ecosistemi terrestri*
- *Ecosistemi delle acque interne*
- *Gestione forestale*
- *Biodiversità e servizi ecosistemici*

5.6.1 Introduzione

Il rapido progredire delle condizioni climatiche a causa del cambiamento climatico sta mettendo a dura prova la capacità di adattamento delle specie animali e vegetali, con gravi rischi di estinzione sia per singole specie che per interi ecosistemi. In aggiunta all'impatto antropico sui molti ecosistemi naturali, l'incremento di eventi climatici estremi come periodi prolungati di siccità, alluvioni e l'aumento delle temperature sta destabilizzando gli ambienti naturali. Per esempio, la progressiva transizione delle fasce climatiche montane verso quote e aree diverse, comportano uno sforzo di adattamento molto complesso per le specie vegetali e animali e soprattutto, interrompono quella sincronia con le stagioni che le specie hanno sviluppato per i periodi riproduttivi che sono determinanti per la loro sopravvivenza (SNB, 2022).

Le conseguenze della perdita di biodiversità, rischio principale legato alle conseguenze del cambiamento climatico, non si manifestano nel breve termine e con fenomeni eclatanti, ma portano ad una progressiva indisponibilità delle risorse naturali con gravi conseguenze economiche e sociali (OECD, 2019). Gli impatti specifici sulla biodiversità andrebbero intesi e analizzati in maniera più ampia, considerando il ruolo e le funzioni che le specie e gli ecosistemi svolgono all'interno dei territori e delle società, includendo, per esempio, i servizi ecosistemici che forniscono.

L'aumento nella frequenza e nell'intensità degli incendi boschivi, insieme ad altri fattori non climatici come l'accumulo di materiale combustibile nei boschi e la diffusione di malattie delle piante, costituisce una minaccia per le molteplici funzioni ecosistemiche delle foreste. Per questo motivo, sono state incluse nel presente macrosettore dedicato agli ecosistemi e alla biodiversità. Sebbene statisticamente l'origine degli incendi sia spesso legata all'attività umana, i cambiamenti climatici influenzano il modo in cui si sviluppano, aumentando la velocità di propagazione e l'intensità delle fiamme. Gli scenari di aumento delle temperature e dell'incremento della frequenza di giornate secche consecutive durante l'estate potrebbero anche alterare la consueta stagionalità dei rischi di incendio in Lombardia (Piano AIB, 2024).

Le foreste svolgono un ruolo cruciale nell'adattamento e nella mitigazione del cambiamento climatico. La loro capacità di assorbire carbonio, regolare le temperature locali e offrire habitat a una vasta gamma di specie le rende fondamentali per contrastare gli impatti climatici. Inoltre, agiscono come barriere naturali contro eventi estremi, come piogge intense e ondate di calore. Tuttavia, questi stessi fenomeni rappresentano una sfida crescente per la loro stabilità e salute, sottolineando l'urgenza di strategie efficaci per proteggerle e gestirle in modo sostenibile.

Le politiche di adattamento che fanno parte di questo macrosettore in particolare, dovranno adottare approcci integrati che tengano conto della complessità delle interazioni tra clima, biodiversità e società. Ciò implica non solo misure di conservazione della natura e di mitigazione del cambiamento climatico, ma anche politiche di gestione del territorio e di sviluppo sostenibile che promuovano la resilienza degli ecosistemi e delle comunità locali.

Elementi di valutazione di rischio EUCRA

5.6.1.1 Valutazione del rischio per la popolazione e i settori economici dovuto alla **scarsità d'acqua**

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Sostanziale La scarsità d'acqua sta già impattando gravemente soprattutto le aree del Sud d'Europa	Critico Sotto i 2°C di riscaldamento globale (che potrebbero verificarsi nell'arco del medio periodo secondo il sotto-insieme dei modelli 'più ottimisti', SSP5-8.5; il numero di persone colpite dalla scarsità d'acqua aumenta leggermente, passando da 85 milioni a 94 milioni di persone senza considerare il cambiamento della popolazione, principalmente nei paesi del Mediterraneo.	Catastrofico Per la parte europea del Mediterraneo (Portogallo, Spagna, Italia e Grecia), il numero di persone colpite dalla scarsità d'acqua aumenta da 85 milioni sotto il clima attuale a 104 milioni sotto il clima cambiato e con la popolazione attuale, raggiungendo 295 milioni se si considerano tutti i paesi dell'UE e il Regno Unito. Critico
Confidenza	Media	Media	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e gli Stati membri hanno entrambe responsabilità legislative relative all'ambiente, inclusa la governance dell'acqua. A livello dell'UE, i principali quadri politici e iniziative rilevanti includono: <ul style="list-style-type: none"> - Direttiva quadro sull'acqua (2000/60) - Direttiva nitrati (91/676) - Comunicazione su scarsità d'acqua e siccità - Regolamento sui requisiti minimi per il riutilizzo delle acque (2020/741) - Direttiva sugli standard di qualità ambientale (2008/105) - Direttiva sulle energie rinnovabili (2023/2413) - Piano d'azione per l'economia circolare (2020/98) - <i>Blueprint</i> per salvaguardare le risorse idriche dell'Europa (2012/0673) - Direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane - Direttiva sulle acque di balneazione - Direttiva sull'acqua potabile A livello nazionale, le principali politiche rilevanti includono quelle relative a: <ul style="list-style-type: none"> - Ambiente (ad esempio, governance dell'acqua) - Industria (ad esempio, economia circolare e inquinamento) 		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Medio		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Medio termine		
Urgenza dell'azione	Ulteriori azioni necessarie		

5.6.1.2 *Valutazione del rischio per gli ecosistemi acquatici e delle zone umide e i loro servizi a causa della riduzione del flusso minimo nei fiumi.*

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
	Sostanziale Gli ecosistemi acquatici subiscono già impatti a causa della siccità e in combinazioni con altri fattori di rischio come l'inquinamento.	Critico Secondo il sottoinsieme dei modelli SSP5-8.5, con un riscaldamento globale di 2°C (potenzialmente vicino a questo periodo), si prevede una diminuzione dei flussi d'acqua bassi (5° percentile) nell'Europa meridionale.	Critico Sotto lo scenario RCP8.5 (3.5/4°C di riscaldamento globale), si prevede una diminuzione dei flussi d'acqua bassi (5° percentile) nella parte più meridionale dell'Europa occidentale e centrale e in tutta l'Europa meridionale, fino al -40% in molte parti di Italia, Spagna, Portogallo e Grecia, includendo anche la Francia centro-meridionale nei periodi di giugno-luglio-agosto (JJA) e settembre-ottobre-novembre (SON).
Confidenza	Alta	Media	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e i suoi Stati membri hanno entrambe responsabilità legislative relative all'ambiente, inclusa la governance dell'acqua. A livello dell'UE, i principali quadri politici e iniziative rilevanti includono: - Strategia per la biodiversità 2030 (2020/380) - Prossima Legge dell'UE sulla Restaurazione della Natura (adozione prevista per la primavera 2024) - Direttiva quadro sull'acqua (2000/60) - Direttiva nitrati (91/676) - Direttiva sulle acque sotterranee (2006/118) - Strategia "Farm to fork" - Piano d'azione verso zero inquinamento per aria, acqua e suolo - Direttiva sugli standard di qualità ambientale - Direttiva habitat A livello nazionale, le principali politiche rilevanti includono quelle relative a: - Ambiente (compresi agricoltura e governance dell'acqua) - Industria		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Medio		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Medio termine		
Urgenza dell'azione	Ulteriori azioni necessarie		

5.6.1.3 *Rischio per gli ecosistemi e la società a causa delle invasioni di specie indotte dal clima*

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
Severità del rischio	Sostanziale	Critico	Catastrofico

	Maggiore sensibilità alle temperature e minore resilienza alla siccità delle specie autoctone rispetto alle specie invasive estranee, specialmente nei sistemi d'acqua dolce e negli ecosistemi altamente modificati (ad es. aree urbane e agricole).	Il cambiamento climatico in corso e l'ulteriore degrado degli ecosistemi favoriscono l'insediamento di specie invasive aliene, specialmente nel nord, ovest e centro Europa.	Ulteriore forte aumento del rischio rispetto al medio termine Critico Continuazione e, per alcune specie, ulteriore aumento del rischio rispetto al medio termine
Confidenza	Alta	Media	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e i suoi Stati membri hanno entrambi responsabilità legislative relative all'ambiente, che includono biodiversità, ecosistemi naturali e servizi ecosistemici. A livello dell'UE, i principali quadri normativi e iniziative pertinenti includono: <ul style="list-style-type: none"> - Regolamento sulle Specie Aliene Invasive (2014/1143) - Strategia per la Biodiversità 2030 (2020/380) - Legge sul Ripristino della Natura (in arrivo) - Regolamento sulla Salute delle Piante (2016/2031) - Strategia Forestale per il 2030 (2021/572) - Direttiva Uccelli (2009/147) e Direttiva Habitat (92/43) - Strategia "Farm to fork" - Strategia Globale per la Salute A livello nazionale, le principali politiche di rilevanza includono quelle relative a: <ul style="list-style-type: none"> - Ambiente - Finanziamento nazionale per l'adattamento 		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Medio <ul style="list-style-type: none"> - Sono in vigore diverse politiche dell'UE per prevenire le invasioni biologiche e gestire gli impatti delle specie aliene invasive sulla biodiversità locale e sull'economia (ad es. produzione agricola), ma finora con successo limitato. - La strategia dell'UE per la biodiversità 2030 contiene l'impegno politico ad affrontare il problema, mentre il Regolamento sulle Specie Aliene Invasive (IAS) include un insieme di misure concrete da adottare negli Stati membri dell'UE. - Queste politiche non si applicano specificamente alle specie che modificano i loro areali naturali in risposta, ad esempio, ai cambiamenti climatici. Pertanto, non vi è una valutazione e regolamentazione delle possibili future IAS che potrebbero apparire rapidamente a causa dei cambiamenti climatici. 		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Medio termine		
Urgenza dell'azione	Necessità di azione		

5.6.1.4 Valutazione del rischio per gli ecosistemi forestali e il serbatoio di carbonio a causa di periodi caldi e secchi più severi e frequenti e delle conseguenti epidemie di insetti dannosi

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
	Sostanziale Aumento dell'incidenza delle alterazioni/disturbi forestali e di conseguenza	Critico Aumento della mortalità degli alberi provocata da sempre più frequenti e	Catastrofico Maggior aumento della mortalità degli alberi a causa di eventi combinati

	della mortalità degli alberi. Crescita dei tassi di siccità, incendi boschivi e infestazioni di insetti in tutta Europa, supportata da molteplici osservazioni.	severe siccità, eventi combinati di caldo e siccità, e focolai di insetti e parassiti.	di caldo e siccità, e focolai di insetti e parassiti.
Confidenza	Bassa L'aumento dell'incidenza e della gravità delle perturbazioni forestali è ben documentato. È probabile che questa tendenza continui.	Media Le proiezioni dei modelli globali rappresentano in modo inadeguato le alterazioni/disturbi correlate alla mortalità degli alberi, ma i fattori sottostanti sono ben noti. Di conseguenza, si attribuisce un livello di confidenza medio sul <i>carbon-climate 'feedback'</i> (effetto che il clima ha sul ciclo del carbonio) ed un basso livello di confidenza sull'entità di questo effetto.	Media Vedi medio termine
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e i suoi Stati membri hanno entrambi responsabilità legislative in materia di salvaguardia degli ecosistemi forestali e di uso sostenibile dei servizi ecosistemici che essi forniscono. A livello dell'UE, i principali quadri normativi e iniziative pertinenti includono: <ul style="list-style-type: none"> - Strategia dell'UE per la biodiversità 2030 (2020/380) - Prossima Legge sul Ripristino della Natura (adozione prevista per marzo 2024) - Strategia forestale dell'UE per il 2030 (2021/572) - Meccanismo di Protezione Civile dell'Unione - Proposta di Legge sul Monitoraggio delle Foreste - Direttiva Habitat (92/43) A livello nazionale, le principali politiche rilevanti includono quelle relative a: <ul style="list-style-type: none"> - Gestione forestale e prevenzione delle perturbazioni forestali - Gestione degli incendi boschivi - Ripristino delle aree colpite da perturbazioni - Protezione civile e preparazione alle emergenze 		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Medio <ul style="list-style-type: none"> - La consapevolezza delle politiche è alta, ma le politiche sono frammentate a livello dell'UE e nazionale. - Le politiche dell'UE sono progettate per supportare le politiche nazionali esistenti, nella maggior parte dei casi. - Gli strumenti sembrano essere in atto, ma potrebbero essere potenzialmente incoerenti. - Sono necessarie linee guida e attuazione delle politiche differenziate a livello regionale. - Il lungo turnover e il tempo di attuazione delle misure forestali richiedono una pianificazione a lungo termine. - L'adattamento delle foreste richiede una mobilitazione elevata di risorse. - La silvicoltura non è stata inclusa nel Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea e, quindi, le politiche forestali sono competenza delle amministrazioni nazionali. Le opinioni sulla gestione forestale sono molto diverse tra gli Stati membri dell'UE. 		

Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Lungo termine
Urgenza dell'azione	Ulteriori azioni necessarie

5.6.1.5 Rischio per la biodiversità e i serbatoi di carbonio per l'aumento della frequenza e dell'intensità degli incendi boschivi.

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
	Sostanziale Gli incendi boschivi stanno colpendo sempre di più aree che in passato non erano state considerate a rischio incendio.	Critico L'estensione e la frequenza degli incendi boschivi sono previsti aumentare.	Catastrofico È previsto un ulteriore aumento significativo del rischio rispetto al medio termine Critico Vedi medio termine
Confidenza	Alta L'aumento dell'incidenza e della gravità delle perturbazioni forestali è ben documentato. È probabile che questa tendenza continui.	Media Le proiezioni dei modelli globali rappresentano in modo inadeguato le alterazioni/disturbi correlate alla mortalità degli alberi, ma i fattori sottostanti sono ben noti. Di conseguenza, si attribuisce un livello di confidenza medio sul <i>carbon-climate 'feedback'</i> (effetto che il clima ha sul ciclo del carbonio) ed un basso livello di confidenza sull'entità di questo effetto.	Media Vedi medio termine
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza condivisa (co-owned) L'UE e i suoi Stati membri hanno entrambi responsabilità legislative relative all'ambiente, che include biodiversità, ecosistemi naturali e servizi ecosistemici. A livello dell'UE, i principali quadri normativi e iniziative pertinenti includono: Strategia per la biodiversità 2030 (2020/380) - Legge sul Ripristino della Natura (in arrivo) - Regolamento Rivisto su LULUCF (2023/838) - Regolamento sulla Salute delle Piante (2016/2031) - Strategia forestale per il 2030 (2021/572) - Direttiva Uccelli (2009/147) e Direttiva Habitat (92/43) - Meccanismo di Protezione Civile dell'Unione - Sistema Informativo Europeo sugli Incendi Boschivi - Proposta di Regolamento su una Certificazione UE per la Rimozione del Carbonio - Meccanismo di Solidarietà dell'UE: Fondo Sociale di Coesione - Strategia Globale per la Salute A livello nazionale, le principali politiche di rilevanza includono quelle relative a: - Ambiente (ad es. gestione forestale e perturbazioni naturali) - Protezione civile e preparazione alle emergenze - Finanziamento nazionale per l'adattamento		

Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Medio <ul style="list-style-type: none"> - La pianificazione territoriale, inclusa la gestione delle perturbazioni naturali, è responsabilità di ciascun Stato membro. - Esistono diversi quadri normativi dell'UE che pongono le basi per un maggiore prevenzione degli incendi e per la resilienza climatica degli ecosistemi naturali (vedi sopra). - È stato istituito un sistema di monitoraggio e reporting a livello europeo, e sono disponibili assistenza e finanziamenti in caso di incendi boschivi su larga scala.
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Lungo termine
Urgenza dell'azione	Azione urgente necessaria <ul style="list-style-type: none"> - Esistono molteplici politiche e piani che influenzano il rischio di incendi su larga scala. Tuttavia, è necessaria maggiore chiarezza e ricerca, che sia anche in linea con altri obiettivi di biodiversità (ad esempio, il ruolo del legno morto nelle foreste, poiché il legno morto secco può favorire la diffusione degli incendi dopo l'accensione). - In molti Stati membri è necessario un finanziamento per un monitoraggio adeguato. - La prossima Legge dell'UE sul Ripristino della Natura è uno strumento chiave per ripristinare le condizioni ecologiche. Gli ecosistemi ripristinati sono meno vulnerabili agli incendi boschivi.

5.6.1.6 Catena di impatto

In questo capitolo si troveranno le **catene di impatto delle Risorse Idriche e della Biodiversità** proposte da EUCRA.

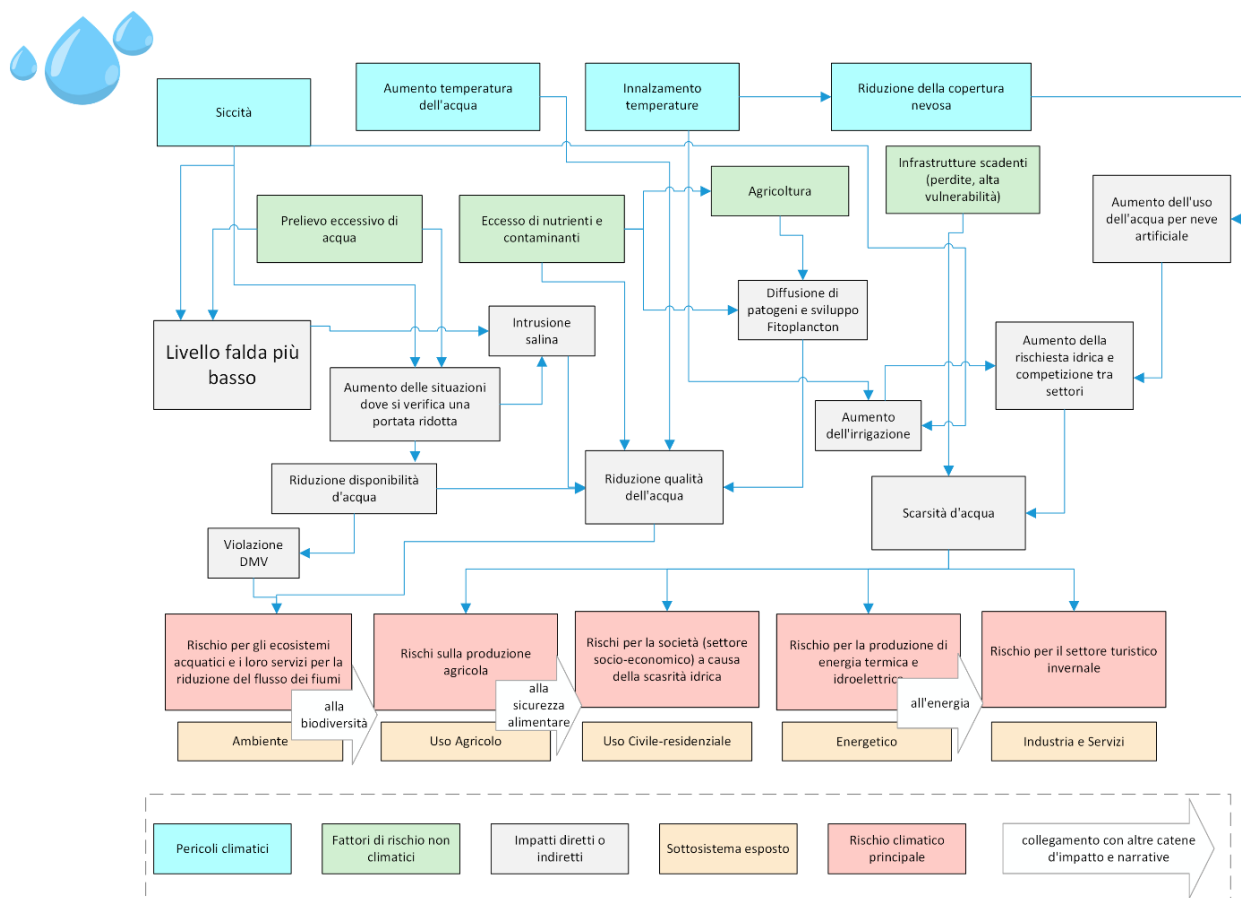


Figura 26. Catena di impatto "Risorsa idrica". Fonte: EUCRA, 2024

Biodiversità

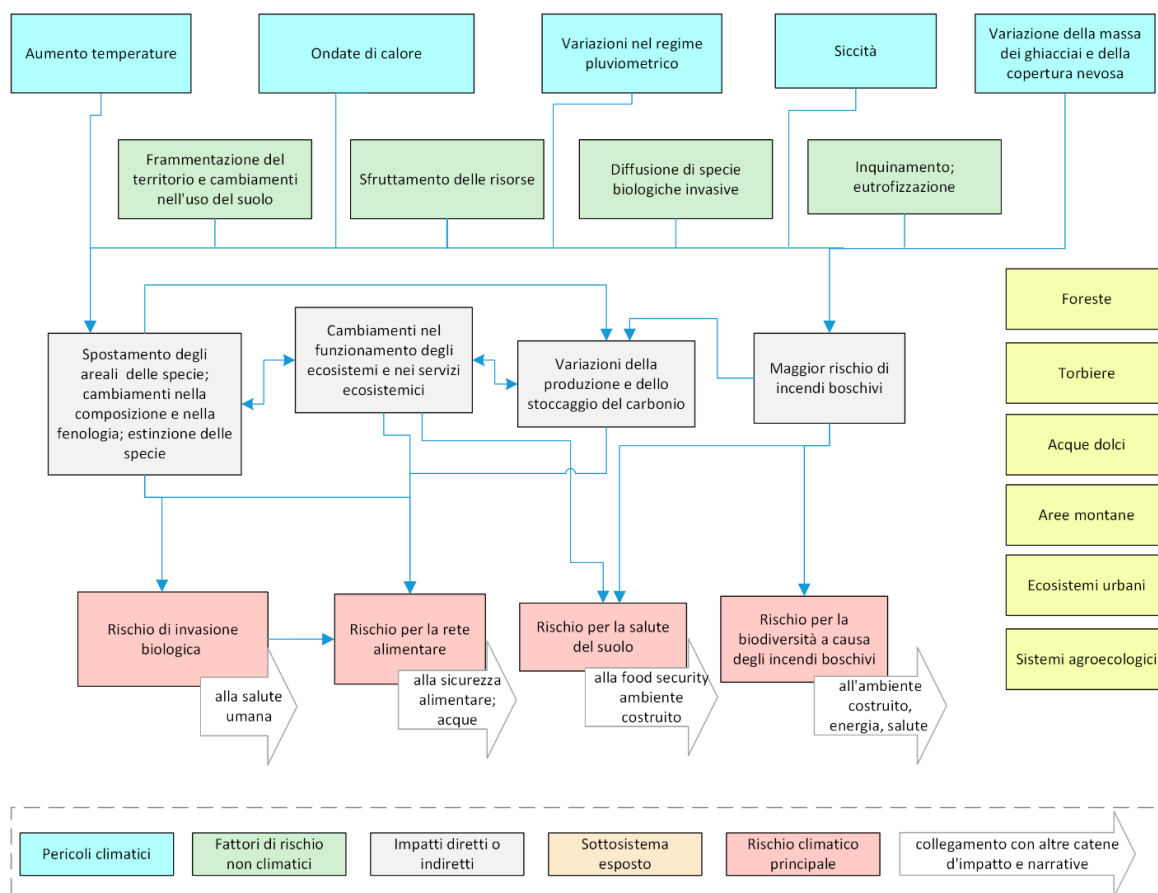


Figura 27. Catena di impatto "Biodiversità". Fonte EUCRA, 2024

5.6.2 Impatti settoriali

Fattore esposto: **Risorsa idrica**

I cambiamenti climatici stanno modificando il ciclo idrologico con impatti significativi sul volume e la portata dei corsi d'acqua, l'umidità del suolo e la disponibilità delle risorse idriche. Gli effetti diretti derivano dalle variazioni nelle precipitazioni, temperatura e radiazione solare, mentre gli effetti indiretti sono spesso legati ai cambiamenti nell'uso del suolo e a interventi antropici come le opere idrauliche di captazione e i prelievi d'acqua per i differenti scopi concorrenti. Gli scenari futuri indicano una riduzione delle precipitazioni annuali in Italia e Lombardia, con episodi più intensi di pioggia. Alcuni studi indicano che questo regime può portare a un aumento del fenomeno di ruscellamento (*runoff*), aumentando il rischio di alluvioni, frane e, nello stesso tempo, a una riduzione della ricarica degli acquiferi e dunque una minore disponibilità d'acqua durante l'estate (SNPA, 2021).

Il cambiamento climatico può alterare il regime delle precipitazioni e la disponibilità di acqua nelle zone umide, nei fiumi e nei laghi. La **temperatura delle acque** dei principali laghi e fiumi europei è aumentata di 1-3 °C nell'ultimo secolo, con un ulteriore riscaldamento previsto, aggravato dalla riduzione dei flussi idrici estivi (AEA, 2024). L'aumento delle temperature favorisce la proliferazione di patogeni, come i batteri *Vibrio* (EAA, 2022) e l'aumento delle malattie infettive.

Inoltre, l'aumento della variabilità stagionale delle precipitazioni può portare al fenomeno dell'**eutrofizzazione**, ovvero un'eccessiva concentrazione di nutrienti nelle acque che portano ad un

aumento di fioriture algali e cianobatteriche, che possono danneggiare gli ecosistemi acquatici e ridurre la biodiversità (PNACC, 2023).

Questi fenomeni possono avere impatti sulla disponibilità e la qualità di acqua per le piante e gli animali causando la riduzione di specie e habitat e l'espansione di specie aliene invasive.

La quantità di acqua tipicamente disponibile durante la stagione primaverile, solitamente arricchita dallo scioglimento della neve, sta progressivamente diminuendo. In futuro, la portata di molti fiumi dipenderà sempre più dalle piogge, spesso concentrate in episodi più intensi e irregolari. Questo rapido cambiamento comporta un **disallineamento delle sincronie delle fasi biologiche di specie e habitat**.

Gli impatti associati al fattore esposto della **risorsa idrica** includono:

- **Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque superficiali e sotterranee**
- **Modifica progressiva del regime idrologico e spostamento delle precipitazioni dalla tipologia nivo-pluviale alla tipologia pluviale.**

Altri impatti associati:

- Variazione della disponibilità delle risorse idriche superficiali e sotterranee
- Alterazione dei processi idrologici e del ciclo stagionale dei fiumi e laghi
- Riduzione delle portate e del tirante di flusso, con conseguente espansione delle alghe e della massa algale, aumento dell'eutrofizzazione, effetti sulle condizioni degli habitat
- Riduzione della possibilità di raffreddamento di impianti strategici (Centrali termoelettriche)

Fattore esposto: Suolo

L'andamento irregolare di periodi siccitosi alternati a precipitazioni intense può avere impatti significativi sulla consistenza del suolo, aumentando il rischio di erosione e desertificazione. Di conseguenza, la fertilità del terreno può essere compromessa, con effetti negativi sulla produttività agricola e sulla stabilità degli ecosistemi. L'alternanza tra condizioni umide e secche rende il suolo più suscettibile a cambiamenti strutturali, creando vulnerabilità che possono portare a perdite di terreno fertile e aumentare il rischio di frane e cedimenti (SNPA, 2021).

Gli impatti associati al fattore esposto "**suolo**" includono:

- **Variazione di territorio sottoposto a inusuali condizioni umide o secche**

Impatti indiretti associati:

- Riduzione della biodiversità del suolo
- Impatto sul ciclo biologico dei nutrienti
- Dissesti
- Minor resa della produttività agricola

Fattore esposto: Ecosistemi

Il cambiamento climatico è considerato una delle principali cause della perdita di biodiversità con impatti significativi sugli ecosistemi terrestri e acquatici e con tendenze negative previste aumentare in tutta Europa. Solide evidenze scientifiche testimoniano che il cambiamento climatico altera le tempistiche di alcuni eventi chiave del ciclo di vita delle specie, influenzando la loro crescita, riproduzione, dinamiche di popolazioni, distribuzioni (shift altitudinali) e interazioni tra le specie.

Questi cambiamenti hanno effetti importanti sulla **composizione degli habitat** e sul **funzionamento complessivo degli ecosistemi** (EUCRA, 2024).

Inoltre, la globalizzazione degli scambi commerciali e i cambiamenti climatici hanno incrementato negli ultimi anni l'introduzione di nuovi organismi (specie aliene) che possono alterare le relazioni tra le specie native e la ripartizione delle risorse in una particolare area, causando la riduzione o **l'estinzione di specie autoctone**. In Italia sono presenti più di 3000 specie aliene, introdotte a volte volontariamente a volte accidentalmente dall'uomo, di cui oltre il 15% invasive, ovvero tali da causare impatti negativi alla biodiversità e ai servizi ecosistemici. (Banca Dati Nazionale delle specie alloctone). Gli eventi climatici estremi dovuti ai cambiamenti climatici possono facilitare l'introduzione delle specie aliene invasive in nuove aree e ridurre la resistenza degli habitat alle invasioni. La diffusione di piante e animali alloctoni, oltre a causare danni ecologici può determinare gravi conseguenze socioeconomiche.

La Lombardia è un'importante area di sosta e nidificazione per molti uccelli migratori afro-paleartici che viaggiano attraverso il Sahel. Il cambiamento climatico e la desertificazione nel Sahel possono compromettere la capacità degli uccelli di accumulare riserve energetiche, causando ritardi nel loro arrivo in Lombardia e riducendo il successo riproduttivo. Ciò può portare a una **diminuzione delle popolazioni di uccelli migratori in Lombardia**, con effetti negativi sulla biodiversità e sugli ecosistemi locali. (SNPA, 2021).

Per quanto riguarda l'ambiente alpino, lo sviluppo altitudinale e gli elevati gradienti presenti producono una grande eterogeneità di habitat e, conseguentemente, livelli di biodiversità molto ricchi su scala vasta. Le specie sono adattate alle alte quote e alle basse temperature e le popolazioni sono spesso piccole e isolate. Per questo le **zone montane sono particolarmente vulnerabili**. Le risposte della biodiversità alpina alle pressioni antropiche e climatiche andrebbero indagati e monitorati (Parco Nazionale dello Stelvio - Monitoraggio della biodiversità animale in ambito alpino).

Anche gli ecosistemi glaciali, in rapida trasformazione, richiedono attenzione. I ghiacciai alpini hanno perso dal 30 al 40% della loro superficie e metà del loro volume dal 1850. La **variazione di massa glaciale**, oltre a indurre modificazioni degli ambienti periglaciali, con ripercussioni sulla stabilità dei versanti rocciosi e detritici e sulla futura frequentazione turistica ed alpinistica, determina serie conseguenze sul regime e sulla disponibilità futura della risorsa idrica (Arpa Lombardia). In Lombardia, in accordo con le serie storiche e l'aumento della temperatura, il bilancio è fortemente negativo. Il Centro Nivometeorologico (CNM) di ARPA Lombardia insieme al Servizio Glaciologico Lombardo ha stimato il bilancio di massa regionale glaciologico per conoscere i milioni di metri cubi di ghiaccio che annualmente vengono persi dall'insieme dei ghiacciai lombardi ed il contributo della fusione al regime idrologico. I risultati del periodo di monitoraggio dal 2007-2011 riportano una perdita di 653 milioni di metri cubi di acqua in 5 anni e una perdita di volume di ghiaccio del 19% rispetto al volume dei ghiacciai regionali nel 2007 (Bonardi et al., 2012⁶). Lo scioglimento del permafrost è un altro effetto significativo, che causa instabilità del terreno e portare ad un aumento di frane e smottamenti (EUCRA, 2024). Negli ultimi 20 anni, il permafrost è quasi scomparso sulle pareti sud del massiccio del Mont-Blanc fino a 3300m e il permafrost con una temperatura superiore a -2°C è passato da 3300m a 3850m (*Rapport Climat*, 2019⁷).

⁶ <https://www.servizioglaciologicolombardo.it/wps/wp-content/uploads/simple-file-list/Articoli/The-Regional-Mass-Balance-of-Lombardy-Alps-Italy-during-2007-2011.pdf>

⁷ https://www.espace-mont-blanc.com/asset/rapportclimat_ita.pdf

Sul fattore esposto degli **ecosistemi** sono stati individuati i seguenti impatti:

- **Alterazione fisiologica e fenologica di specie animali e vegetali e alterazione degli habitat**
- **Espansione di specie esotiche invasive e maggiore diffusione di agenti infestanti**
- **Variazione delle masse glaciali e degradazione del permafrost**

*Fattore esposto: **Foreste***

I cambiamenti climatici possono influenzare la struttura delle foreste, la funzionalità e la capacità di fornire servizi ecosistemici. Tra gli effetti diretti si osservano alterazioni nei rapporti tra le specie presenti con impatti sulla biodiversità e sulla composizione genetica delle comunità forestali con **shift altitudinali e latitudinali** che modificano il mix di specie presenti e i pool genetici delle foreste. A causa dell'aumento delle temperature e delle alterazioni nei modelli di precipitazione, alcune specie vegetali e animali stanno migrando verso quote più elevate o verso latitudini più a nord, favorendo un **cambiamento nella composizione delle foreste** (SNPA, 2021).

Il manifestarsi di fenomeni climatici estremi come periodi prolungati di siccità e temperature elevate aumenta il rischio incendi e compromette lo **stato fisiologico delle specie vegetali** rendendole più vulnerabili a parassiti, malattie e altri fattori di disturbo, con conseguenti danni significativi agli ecosistemi. Il Rapporto sullo Stato delle Foreste in Lombardia (2022), prodotto annualmente da ERSAF segnala l'intensificazione e diffusione dell'epidemia da Bostrico anche su alberi sani in aree non colpite da eventi meteo estremi. Tali osservazioni vengono associate anche al particolare andamento climatico del 2022, siccitoso e caldo, che ha innescato gravi fenomeni di stress fisiologico con conseguente indebolimento e più forte richiamo dell'insetto. Anche i dati osservati di evapotraspirazione, ridotta del 12% nel semestre caldo rispetto al periodo di riferimento (2000-2022), forniscano indicazioni sullo stato di salute della vegetazione rispetto ai fenomeni meteorologici.

L'aumento del rischio incendi boschivi in Lombardia avrà effetti negativi sempre più gravi sulla struttura delle foreste e sulla biodiversità (Piano AIB, 2024). Secondo quanto riportato nel Rapporto sullo Stato delle Foreste in Lombardia (ERSAF, 2022) Il numero degli eventi nel 2022 è decisamente superiore alla media regionale dell'ultimo decennio (pari a 187 incendi/anno), complice l'andamento meteorologico particolarmente siccitoso, mentre la superficie percorsa dal fuoco è di poco superiore alla media (1.510 ha/anno). Tuttavia, l'analisi della variabilità interannuale della superficie percorsa dal fuoco, condotta nel Piano AIB della Regione Lombardia, rivela una tendenza evidente verso un aumento che negli anni a meteorologia mite è gestita efficacemente dalla capacità di intervento del sistema antincendio mentre negli anni caratterizzati da condizioni meteorologiche estreme (es. forti venti, siccità prolungata, temperature elevate) la capacità di controllare gli incendi è inferiore. Questo comporta incendi più estesi e difficili da gestire, causando problemi di protezione civile ed impatti ambientali maggiori, soprattutto in boschi che svolgono importanti funzioni. (Piano AIB, 2023).

Sul fattore esposto delle **foreste** sono stati individuati i seguenti impatti:

- **Variazione di frequenza, intensità e potenziale degli incendi boschivi**
- **Cambiamenti nella composizione delle specie presenti e shift altitudinali e latitudinali degli habitat forestali**
- **Stato fisiologico compromesso e maggior vulnerabilità delle specie vegetali**

Tabella 9. Schema dei fattori esposti, driver climatici e impatti per l'ambito Foreste, Biodiversità, Ecosistemi

FORESTE, BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI			
Fattore esposto	Driver Climatico	Impatto diretto	Impatto indiretto
Risorsa idrica	Variazione regime pluviometrico e Variazione regime delle temperature	Modifica progressiva del regime idrologico e spostamento delle precipitazioni dalla tipologia nivo-pluviale alla tipologia pluviale	<ul style="list-style-type: none"> - Variazione della disponibilità delle risorse idriche superficiali e sotterranee - Alterazione dei processi idrologici e del ciclo stagionale dei fiumi e laghi - Riduzione delle portate e del tirante di flusso, con conseguente espansione delle alghe e della massa algale, aumento dell'eutrofizzazione, effetti sulle condizioni degli habitat - Riduzione della possibilità di raffreddamento di impianti strategici (Centrali termoelettriche)
Risorsa idrica	Variazione regime pluviometrico e Variazione regime delle temperature	Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque superficiali e sotterranee	<ul style="list-style-type: none"> - Eutrofizzazione delle acque, aumento concentrazioni di patogeni e inquinanti - Modifica delle comunità acquatiche con la riduzione delle specie di habitat più freddi, espansione delle specie aliene invasive - Diminuzione della biodiversità e morie animali -
Suolo	Variazione regime pluviometrico e Variazione regime delle temperature	Variazione di territorio sottoposto a inusuali condizioni umide o secche	<ul style="list-style-type: none"> - Riduzione della biodiversità del suolo - Impatto sul ciclo biologico dei nutrienti - Dissesti - Minor resa della produttività agricola
Ecosistemi	Variazione regime pluviometrico Variazione regime delle temperature	Alterazione fisiologica e fenologica di specie animali e vegetali e alterazione degli habitat	<ul style="list-style-type: none"> - Estinzione locale delle specie meno resilienti e di conseguenza indebolimento della comunità di specie, riduzione della resilienza verso ulteriori stress - Squilibri degli impollinatori e riduzione del servizio ecosistemico
Ecosistemi	Variazione regime pluviometrico Variazione regime delle temperature	Espansione di specie esotiche invasive e maggiore diffusione di agenti infestanti	<ul style="list-style-type: none"> - Estinzione locale delle specie meno resilienti e di conseguenza indebolimento della comunità di specie, riduzione della resilienza verso ulteriori stress - Rischi sanitari per l'uomo - Impatti economici sulle produzioni agricole
Ecosistemi	Variazione regime pluviometrico Variazione regime delle temperature	Variazione delle masse glaciali e degradazione del permafrost	<ul style="list-style-type: none"> - Estinzione delle specie strettamente legate agli ambienti nivali - Modifica della disponibilità idrica durante l'anno per cui si ridurranno le portate primaverili alle quali sono legate gli

			<p>agroecosistemi per l'irrigazione e il periodo riproduttivo di molte specie sincronizzate su un periodo di "abbondanza" di risorse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rischio legato ai processi gravitativi e di erosione delle masse glaciali. incremento dei fenomeni di instabilità e crolli determinati anche dall'aumento delle temperature e maggiore flusso idrico alla base del ghiacciaio; formazione di laghi glaciali ed endoglaciali.
Foreste	Variazione regime delle temperature	Variazione di frequenza, intensità e potenziale degli incendi boschivi	<ul style="list-style-type: none"> - Degradazione progressiva dell'ecosistema forestale. - Espansione delle specie aliene invasive che sfruttano gli spazi di luce - Estinzione locale delle specie meno resilienti.
Foreste	Variazione regime delle temperature	Cambiamenti nella composizione delle specie presenti e shift altitudinali e latitudinali degli habitat forestali	<ul style="list-style-type: none"> - Degradazione progressiva dell'ecosistema forestale. - Estinzione locale delle specie meno resilienti.
Foreste	Variazione regime delle temperature	Stato fisiologico compromesso e maggior vulnerabilità delle specie vegetali	<ul style="list-style-type: none"> - Modifica e degradazione progressiva dell'ecosistema forestale con riduzione delle specie di habitat freddi e aumento delle popolazioni aliene invasive. - Espansione delle specie aliene invasive che sfruttano gli spazi di luce. - Estinzione locale delle specie meno resilienti.

5.6.3 Obiettivi di adattamento

Risorsa idrica

IDR 01	Modifica progressiva del regime idrologico e spostamento delle precipitazioni dalla tipologia nivo-pluviale alla tipologia pluviale	<i>Variazione regime pluviometrico, Variazioni regime temperature – atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Regolamentare le concessioni e gli usi dell'acqua in un'ottica di gestione ecosistemica (PNACC) Migliorare l'efficacia della regolamentazione dell'uso della risorsa (PNACC) Aumentare o modificare la velocità e il volume di deflusso delle acque (PNACC) Ridurre le incertezze sulle implicazioni del cambiamento climatico nel ciclo idrologico e nella qualità delle acque regionali a un livello spaziale ragionevole (DARACC) 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 (DARACC) 		

IDR 02	Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque superficiali e sotterranee	<i>Variazione regime pluviometrico, Variazioni regime temperature – idrosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Regolamentare le concessioni e gli usi dell'acqua in un'ottica di gestione ecosistemica (PNACC) Migliorare l'efficacia della regolamentazione dell'uso della risorsa (PNACC) Aumentare o modificare la velocità e il volume di deflusso delle acque (PNACC) Monitorare l'apporto di nutrienti e di solidi sospesi negli ambienti di transizione per programmare interventi a monte o a valle dei corsi d'acqua che confluiscono nei sistemi di transizione (PNACC) Garantire la funzionalità degli ecosistemi fluviali anche in periodi di magra, la sostenibilità ambientale degli usi delle risorse idriche, la sostenibilità socioeconomica dell'attività ad essi legate (PNACC) Ripristinare le condizioni ottimali degli ambienti di transizione e ricreare le condizioni di rifugio e trofia per la macrofauna bentonica ed ittica con incremento delle specie di interesse conservazionistico ma anche con rilancio della pesca tradizionale delle specie residenti o in transito (PNACC) Migliorare le basi conoscitive sulle implicazioni del mutamento del clima negli ecosistemi acquatici (DARACC) Assicurare il mantenimento o il recupero, dove necessario, della qualità ecologica ed ambientale dei corpi idrici (DARACC) Rafforzare gli attuali sistemi di monitoraggio delle condizioni ambientali degli ecosistemi acquatici lombardi (DARACC) Ripristinare gli ecosistemi di acqua dolce e le funzioni naturali dei corpi idrici e raggiungere entro il 2027 il "buono stato" di tutte le acque (SNB - B.11) 		

Ecosistemi e Biodiversità

BIO 01	Variazione di territorio sottoposto a inusuali condizioni umide o secche	<i>Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza)</i> <i>Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> • Integrare la prevenzione, gestione e mitigazione dei rischi tra politiche intersettoriali (foreste, agricoltura, risorse idriche, energia, etc.) (PNACC) • Raggiungere la <i>Land Degradation Neutrality</i> (PNACC) • Migliorare l'efficacia/efficienza delle azioni di monitoraggio (PNACC) • Promuovere pratiche agricole benefiche per il clima e l'ambiente (PNACC) 		

BIO 02	Alterazione fisiologica e fenologica di specie animali e vegetali - Alterazione degli habitat	<i>Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza)</i> <i>Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> • Proteggere legalmente almeno il 30% della superficie terrestre e il 30% della superficie marina attraverso un sistema integrato di aree protette, rete natura 2000 ed altre aree legalmente protette (SNB - A.1) • Garantire che sia protetto in modo rigoroso almeno un terzo delle aree legalmente protette terrestri (incluse tutte le foreste primarie e vetuste) e marine (SNB - A.2) • Garantire la connessione ecologico-funzionale delle aree protette a scala locale, nazionale e sovranazionale (SNB - A.3) • Gestire efficacemente tutte le aree protette definendo chiari obiettivi e misure di conservazione e monitorandone l'attuazione in modo appropriato (SNB - A.4) • Garantire il necessario finanziamento delle aree protette e della conservazione della biodiversità. (SNB - A.5) • Assicurare che almeno il 30% delle specie e degli habitat protetti ai sensi delle direttive uccelli e habitat il cui stato di conservazione è attualmente non soddisfacente, lo raggiungano entro il 2030 o mostrino una netta tendenza positiva (SNB - B.1) • Garantire il non deterioramento di tutti gli ecosistemi ed assicurare che vengano ripristinate vaste superfici di ecosistemi degradati, con particolare attenzione a quelli potenzialmente più idonei a catturare e stoccare il carbonio nonché a prevenire e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali (SNB - B.2) • Invertire la tendenza al declino degli impollinatori (SNB - B.4) • Arrestare la perdita di ecosistemi verdi urbani e periurbani e favorire il rinverdimento urbano e l'introduzione e la diffusione delle soluzioni basate sulla natura (SNB - B.10) • Migliorare lo stato delle conoscenze sulle implicazioni delle modifiche fenologiche nella biodiversità genetica, di specie e di habitat a livello regionale e identificare le specie e habitat più vulnerabili (DARACC) • Potenziare le reti di monitoraggio a lungo termine sull'evoluzione della biodiversità e sulla comprensione dei cicli naturali e delle alterazioni indotte dai cambiamenti climatici (DARACC) 		

BIO 03	Espansione di specie esotiche invasive e maggiore diffusione di agenti infestanti	<i>Eventi meteorologici estremi - precipitazioni (intensità e frequenza) Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Assicurare una riduzione del 50% del numero delle specie delle liste rosse nazionali minacciate da specie esotiche invasive (SNB - B.3) Ridurre la potenziale diffusione di agenti infestanti e specie esotiche (DARACC) Potenziare i sistemi di sorveglianza sulla diffusione di agenti infestanti e di specie esotiche e sull'emergere di nuove fitopatie (DARACC) Intensificare e coordinare a livello internazionale le iniziative e sistemi di prevenzione e di lotta contro le specie esotiche e agenti infestanti (DARACC) 		

BIO 04	Variazione di frequenza, intensità e potenziale degli incendi boschivi	<i>Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Migliorare l'integrazione dell'adattamento nella pianificazione, gestione e conservazione della biodiversità (PNACC) Promuovere la pianificazione forestale, anche in ottica di prevenzione e gestione dei rischi, e la semplificazione e armonizzazione della normativa e programmazione in ambito forestale (PNACC) Promuovere azioni per aumentare la resilienza a fattori di disturbo quali incendi, insetti e malattie per proteggere la biodiversità e mantenere la produttività forestale (PNACC) Rinforzare gli attuali sistemi di prevenzione, sorveglianza e controllo degli incendi boschivi (DARACC) 		

BIO 05	Stato fisiologico– maggior diffusione di patologie (foreste)	<i>Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Ottenere foreste caratterizzate da una maggiore funzionalità ecosistemica, più resilienti e meno frammentate contribuendo attivamente all'obiettivo UE di piantare almeno 3 miliardi di alberi (SNB - B.9) Incrementare le conoscenze sulle implicazioni del mutamento del clima nei servizi ecosistemici boschivi e sullo sviluppo quali-quantitativo del bosco (DARACC) Garantire il buono stato di salute degli ecosistemi boschivi e la loro capacità di fornire servizi multifunzionali (DARACC) Incoraggiare la gestione sostenibile dei boschi e il coordinamento tra istituzioni, stakeholder e iniziative correlate alle politiche forestali nella definizione d'interventi per l'adattamento e gestione sostenibile degli ecosistemi boschivi (DARACC) 		

5.7 Macrosettore ATTIVITÀ ECONOMICHE

➔ *Cos'è contemplato in questo settore?*

- *Salute e benessere dei lavoratori*
- *Produttività delle attività lavorative*
- *Impatti sulle attività economiche e sulla “supply chain”*
- *Impatti sull'attività turistica e sull'attrattività del territorio*

5.7.1 Introduzione

Questo macrosettore intende includere tutti gli impatti climatici che influenzano direttamente la redditività e l'efficienza delle imprese e delle attività economiche, sia a causa dell'aumento delle temperature medie e delle ondate di calore, sia per l'incremento della frequenza e intensità degli eventi di precipitazioni estreme. Questi cambiamenti stanno avendo un impatto significativo sull'economia regionale della Lombardia, alterando i modelli di business, la domanda turistica e le dinamiche del mercato del lavoro.

Le temperature estreme possono ridurre la produttività dei lavoratori, interrompere le catene di approvvigionamento e creare incertezze sui mercati, compromettendo la disponibilità di materie prime. Questi fattori incidono negativamente sulle attività economiche, limitando la capacità delle imprese di operare in modo efficiente. Gli effetti del cambiamento climatico possono interessare potenzialmente tutti i settori produttivi, con un impatto particolarmente rilevante sulle catene di fornitura, soprattutto quelle che dipendono da materie prime sensibili alle condizioni ambientali. Tra i settori più vulnerabili si annoverano l'agricoltura, il settore alimentare e l'acquacoltura (vedi par. 5.5).

Anche il settore energetico e quello industriale sono esposti a significativi rischi climatici. L'aumento delle temperature comporta maggiori costi energetici per il raffreddamento di edifici e macchinari industriali, mentre eventi climatici estremi possono danneggiare le infrastrutture, rallentando o interrompendo i processi produttivi. Oltre alle perdite economiche dirette, le aziende sono esposte al rischio di insolvenza, aggravando ulteriormente la loro stabilità finanziaria. Inoltre, l'incremento delle perdite causate da eventi climatici estremi può rendere insostenibili alcuni modelli di business delle compagnie assicurative, compromettendo la loro capacità di garantire coperture adeguate e accessibili.

Tra le attività economiche, il turismo rappresenta una fonte di reddito cruciale per la Lombardia, ma il cambiamento climatico potrebbe nel tempo creare criticità all'attrattività di molte destinazioni, già gravemente colpite dopo gli effetti della pandemia di Covid-19. Le conseguenze per il settore turistico, in tale evenienza, potrebbero essere particolarmente gravi, con una riduzione della domanda e della redditività a causa di condizioni climatiche sfavorevoli, come eventi estremi di pioggia e temperature anomale.

Allo stesso tempo, della possibile perdita di attrattiva climatica dell'area mediterranea a causa di temperature eccessive, potrebbe beneficiare il turismo estivo nell'area alpina come stanno dimostrando le ultime tendenze della stagione turistica estiva 2025 e, in generale lombarda, dove la capacità climatica di attrarre il turismo estivo potrebbe migliorare grazie al cambiamento climatico.

Il cambiamento climatico ha tuttavia già causato perdite economiche significative nell'UE (419 miliardi di euro tra il 1980 e il 2019), e le proiezioni future mostrano un aumento della frequenza e dell'intensità delle catastrofi climatiche. Le politiche di adattamento per il settore economico dovranno adottare un approccio integrato, volto a rafforzare la resilienza e promuovere la diversificazione economica per fronteggiare questi cambiamenti.

5.7.2 Elementi di valutazione di rischio EUCRA

5.7.2.1 Valutazione del rischio per i rischi associati al settore del turismo invernale e per i paesi o le regioni fortemente dipendenti da esso

	Presente / breve termine (2021-2040)	Medio termine (2041-2060)	Lungo termine (2081-2100)
	Limitato Il turismo invernale sta già affrontando impatti considerevoli legati alla scarsità nevosa in alcune regioni europee, pur manifestando arrivi e presenze in aumento rispetto alle precedenti annualità	Sostanziale Una riduzione dal 19% (RCP2.6) al 36% (RCP8.5) del numero di giorni con una quantità media di neve sopra i 30 cm a 800 metri s.l.m	Critico Una riduzione del 67% (RCP8.5) del numero di giorni con una quantità media di neve di circa 30 cm a 800 s.l.m.
Confidenza	Alta	Alta	Media
Competenza sul rischio (Risk ownership)	Competenza nazionale Poiché il turismo rientra nelle competenze di supporto dell'UE, le politiche relative al turismo sono per lo più sotto la responsabilità legislativa degli Stati membri. A livello dell'UE, i principali quadri normativi e iniziative pertinenti includono: - Agenda europea per il turismo A livello nazionale, le principali politiche di rilevanza includono quelle relative a: - Turismo - Ambiente (ad es. governance dell'acqua) - Industria		
Preparazione delle politiche (Policy readiness)	Avanzato Paesi e regioni con un turismo strettamente legato alla neve sono consapevoli dei rischi connessi al cambiamento climatico e li stanno gestendo, sebbene molte azioni abbiano un obiettivo a medio termine		
Orizzonte temporale delle politiche (policy horizon)	Medio termine		
Urgenza dell'azione	Sostenere le azioni attuali		

5.7.3 Impatti settoriali

Fattore esposto: **Salute e sicurezza dei lavoratori**

Le temperature elevate e l'umidità crescente, specialmente durante il periodo estivo causano stress termico e colpi di calore, **riducendo la capacità delle persone di svolgere efficacemente le proprie mansioni lavorative**. Questo comporta seri rischi per la salute, in particolare per chi lavora all'aperto, e può avere un impatto negativo sulla **produttività aziendale**: l'esposizione al caldo estremo e all'umidità elevata può comportare un aumento delle assenze per malattia, una diminuzione delle ore di lavoro efficiente e un rischio maggiore di infortuni sul lavoro.

L'impatto associato al fattore esposto **Salute e sicurezza dei lavoratori** riguarda la **salute dei lavoratori e il ridotto rendimento lavorativo (produttività)**.

*Fattore esposto: **Attività produttive***

Gli eventi climatici estremi come inondazioni, ondate di calore, tempeste e siccità possono interrompere significativamente la **continuità operativa delle imprese** (*business continuity*). Questi eventi provocano danni alle infrastrutture aziendali, interruzioni di energia e comunicazioni, e possono costringere alla chiusura temporanea o prolungata delle attività. Le aziende, soprattutto quelle in settori particolarmente vulnerabili come manifattura e logistica, possono subire perdite economiche rilevanti a causa dell'interruzione delle operazioni e della difficoltà nel ripristinare la produzione. Una gestione efficace del rischio climatico diventa quindi cruciale per garantire la continuità del business.

Gli eventi climatici estremi possono avere gravi ripercussioni anche sulla **supply chain globale**, influenzando negativamente la disponibilità di materie prime e prodotti, la logistica e le tempistiche di consegna. Le interruzioni delle vie di trasporto, come porti, aeroporti e reti ferroviarie, possono causare ritardi significativi nelle consegne, danneggiando le relazioni commerciali e aumentando i costi operativi. Anche le infrastrutture produttive situate in aree vulnerabili a eventi estremi possono subire danni, interrompendo l'approvvigionamento e costringendo le aziende a rivedere i propri piani di produzione e approvvigionamento.

Il cambiamento climatico ha un impatto diretto sulla redditività delle attività produttive, riducendo **l'efficienza operativa** e aumentando i **costi di produzione**. Non solo settori come l'agricoltura, la pesca e l'acquacoltura, che dipendono da condizioni climatiche stabili, sono particolarmente vulnerabili, anche i settori industriali e manifatturieri possono subire aumenti nei costi dell'energia e delle risorse idriche e delle materie prime.

Le misure di adattamento al cambiamento climatico, come l'adozione di tecnologie più resilienti, possono garantire nel medio e lungo periodo una minore vulnerabilità ai rischi climatici, ma comportano investimenti aggiuntivi che possono almeno inizialmente ridurre ulteriormente i margini di guadagno.

L'impatto associato al fattore esposto **Attività produttive** riguarda la **ridotta produttività e redditività aziendale**.

*Fattore esposto: **Turismo***

Il cambiamento climatico può nel medio e lungo termine comportare un impatto sui flussi turistici in Lombardia, attraverso sia la riduzione delle risorse naturali connesse al turismo, come la copertura nevosa e la risorsa idrica, sia attraverso gli impatti diretti sui visitatori (ondate di calore) e sulle infrastrutture turistiche (eventi estremi di precipitazione) con conseguenze economiche rilevanti.

In particolare, la **diminuzione della copertura nevosa nelle aree montane lombarde** e la riduzione della redditività delle località sciistiche potrebbe presentare un rischio per tali destinazioni laddove non si proseguisse con le azioni messe in campo al fine di promuovere la montagna in ottica di destagionalizzazione, puntando su un turismo sostenibile e garantendo ai turisti la possibilità di godere delle destinazioni durante tutto l'anno modificando il concetto che, nel passato, legava la destinazione montana principalmente agli short break e alle vacanze dedicate allo sci.

Gli effetti critici in merito alla vocazione della destinazione montana invernale si esprimono in termini di risalita della Linea di Affidabilità della Neve (LAN), che rappresenta l'altitudine necessaria per garantire spessore e durata sufficienti dell'innevamento stagionale e, quindi, la praticabilità degli impianti sciistici. Secondo i dati, il 33% delle stazioni sciistiche in Lombardia rischierebbe di non raggiungere la Linea di Affidabilità della Neve (LAN), compromettendone la possibilità di un adeguato innevamento stagionale. A livello nazionale, con un aumento di 4 °C e LAN a 2.100 m, le stazioni

sciistiche al di sopra della LAN si ridurrebbero a solo il 18% di quelle attualmente operative (PNACC, 2023). Per contrastare la riduzione della neve naturale, si ricorre sempre più spesso all'innevamento artificiale. Tuttavia, questa soluzione è insostenibile sia per gli elevati costi energetici che per il suo impatto ambientale (Probstl, 2006; SRACC Lombardia 2014). Inoltre, la riduzione del *runoff* estivo ridurrà ulteriormente la disponibilità idrica, aggravando i costi e minando la sostenibilità del settore sciistico (Bednar-Friedl et al., 2022c; Morin et al., 2021; EUCRA).

In ogni caso si segnala che dalle analisi dell'Osservatorio regionale del turismo e dell'attrattività si evidenzia come allo stato attuale il turismo in Lombardia sia in crescita anche relativamente alle destinazioni montane, sia in termini di arrivi e presenze, sia in termini di apprezzamento (livello di *sentiment*) rilevato per i Comuni a vocazione montana secondo la classificazione turistica adottata da ISTAT.

I cambiamenti climatici potrebbero influenzare nel lungo periodo in modo significativo i flussi turistici anche in Lombardia, con eventi estremi come siccità, ondate di calore e carenza di risorse idriche che compromettono l'attrattività di molte destinazioni. La scarsità d'acqua e l'aumento delle temperature (ARPA) potrebbero rendere alcune aree della regione meno accessibili e meno ospitali per i visitatori, determinando una riduzione del turismo. Questo fenomeno, laddove si esprimesse in modo molto significativo, potrebbe andare ad incidere negativamente sull'economia locale, con risvolti sociali poiché molte comunità lombarde dipendono dal turismo per il loro sostentamento (SRACC, 2014). Per esempio, i laghi lombardi costituiscono un'importante attrazione turistica, offrendo opportunità per la balneazione, gli sport acquatici e la navigazione. In tal senso le aree lacuali e montane si confermano tra le più apprezzate, sia per numero di presenze sia per il livello di gradimento espresso online. Tuttavia, il loro potenziale turistico in uno scenario futuro potrebbe rischiare di essere compromesso dagli effetti dei cambiamenti climatici sulla qualità delle acque. Il principale impatto dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche lacustri è dovuto all'aumento della temperatura dell'acqua, che può favorire l'insorgere di fioriture algali, compromettendo la qualità delle acque e rappresentando un rischio per la salute umana. Inoltre, la prevista diminuzione del *runoff* estivo potrebbe ridurre significativamente i livelli dei laghi, compromettendone la navigabilità e causando ulteriori ripercussioni negative per il settore turistico regionale (PNACC, 2023).

Secondo la pubblicazione *Climate change and winter tourism: evidence from Italy*⁸ (Mariani et al., 2022), la diminuzione delle precipitazioni nevose sull'uso degli impianti ha un effetto significativo, risultando in -1,3 % di passaggi negli impianti per ogni metro di neve in meno nella stagione. Traguardano tale dato attraverso le proiezioni al 2100 (EURO-CORDEX, 2014), che riportano la possibilità del 30-45 per cento in meno di neve caduta d'inverno, si potrebbe verificare mediamente il 7% di passaggi in meno negli impianti. Il dato però risulterebbe assai peggiore nei comprensori a minore altitudine. Ancora secondo lo stesso studio, sebbene la produzione artificiale di neve rimanga la principale strategia di adattamento per il turismo sciistico in montagna, i risultati dello studio indicano come essa non sembri avere un ruolo cruciale nel sostenere i flussi turistici.

La pubblicazione analizza anche il possibile ruolo di una strategia di adattamento comunemente adottata, come la produzione artificiale di neve, ricavandone che l'effetto della produzione artificiale di neve sui passaggi sciistici non risulta significativo. Il risultato, viene riportato, è coerente con la letteratura precedente, secondo la quale l'impatto dell'innevamento artificiale sul numero di visitatori è solo marginale (Damm et al., 2014). Per questo motivo, appare fondamentale una valutazione attenta del rapporto costi-benefici sugli investimenti negli impianti di innevamento

⁸ Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers) - Climate change and winter tourism: evidence from Italy, Mariani G.M., Scalise D. - Number 743 – December 2022 – Banca d'Italia

artificiale, soprattutto alla luce dell'aumento dei costi operativi indotto dall'incremento delle temperature e dei prezzi dell'energia.

Inoltre, lo studio sottolinea come i costi della produzione di neve aumenteranno in modo non lineare con l'aumento delle temperature e, se queste supereranno una certa soglia, la produzione di neve non sarà semplicemente più praticabile, specialmente alle quote più basse, le più colpite dal cambiamento climatico. Come citato nello studio stesso, anche l'OCSE 2007 riporta che, anche se la neve artificiale può ridurre le perdite finanziarie dovute a inverni occasionalmente poveri di neve, essa non può proteggere dalle tendenze sistemiche a lungo termine verso inverni più caldi. In questo contesto, conclude lo studio, le strategie di adattamento basate sulla diversificazione delle attività e delle entrate montane risultano fondamentali, suggerendo dunque investimenti per ridurre la dipendenza dell'economia montana dalle condizioni nevose, incentivando il turismo durante tutto l'anno.

Come già citato, tuttavia, la possibile perdita di attrattiva climatica dell'area mediterranea a causa di un eccessivo (o temuto) *discomfort* termico, potrebbe risultare in un vantaggio per l'area alpina e subalpina, anche nella stagione estiva, sia grazie alla funzione "rifugio" di aree più fresche, sia grazie alla presenza di risorse di attrazione meno dipendenti dal clima e, ancora, alla disponibilità di risorse in grado di mitigare lo stress termico (attraverso una ricettività turistica adeguatamente preparata). Tuttavia, il ritiro dei ghiacciai, lo scioglimento del permafrost, i cambiamenti nell'idrologia, nella flora e nella fauna, così come l'aumento dei processi geomorfologici, potranno influenzare il turismo in vari modi, con effetti per lo più negativi. Ancora lo studio di Mariani, riporta che ad oggi le prove empiriche disponibili per studiare la correlazione tra flussi turistici estivi e temperatura sono limitate e contrastanti, ma i dati sembrano confermare che la correlazione tra essi sia solo debole, in particolare la correlazione tra i pernottamenti nei mesi estivi e la temperatura media nei comuni analizzati risulta non statisticamente significativa.

Secondo il Rapporto sul turismo presentato dall'Osservatorio regionale sul turismo nel luglio 2025, l'analisi delle dinamiche di Arrivi e Presenze consente di comprendere il reale impatto del turismo sul territorio, intercettando volumi, stagionalità, mercati di riferimento e dinamiche emergenti. In quest'ottica, un passaggio preliminare è chiarire cosa si intenda per "turista". Secondo la definizione internazionale, un turista è colui che effettua uno spostamento al di fuori del proprio luogo abituale di residenza con almeno un pernottamento nella destinazione visitata. Diversamente, chi non pernotta è classificato come "escursionista".

Per quantificare i turisti si utilizzano due indicatori fondamentali:

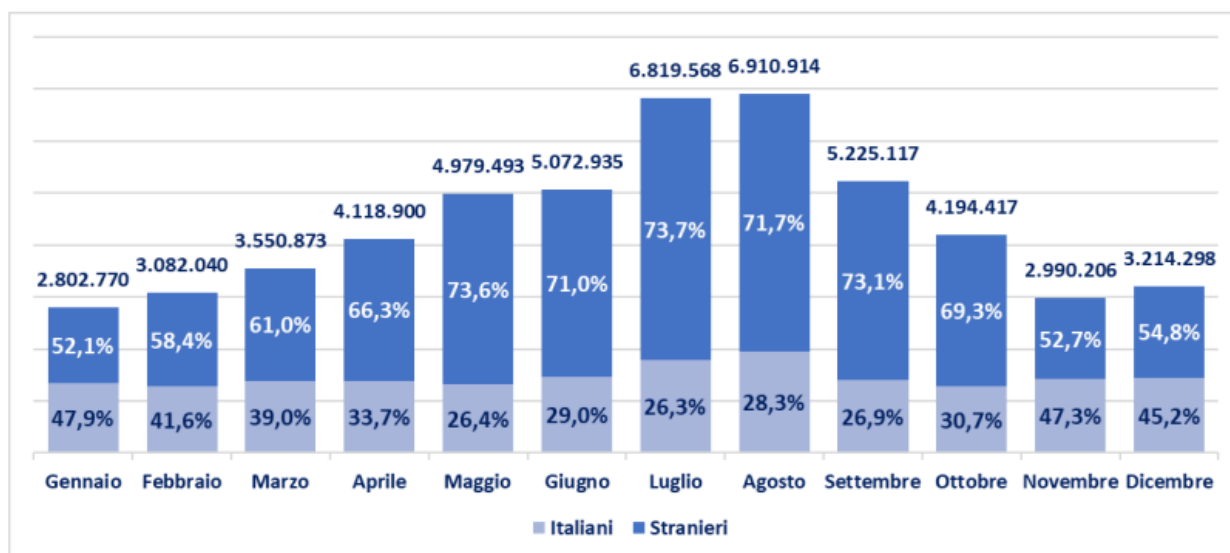
- Arrivi: il numero di persone che hanno soggiornato almeno una notte in una struttura ricettiva;
- Presenze: il totale delle notti trascorse, ovvero il numero degli arrivi moltiplicato per le notti di soggiorno.

Nel 2024, la Lombardia ha registrato quasi 21 milioni di arrivi e oltre 53 milioni di presenze, con una permanenza media di 2,53 notti per turista. Questi dati consolidano la tendenza positiva degli ultimi anni, segnalando una regione sempre più attrattiva e strutturalmente capace di accogliere flussi rilevanti e diversificati.

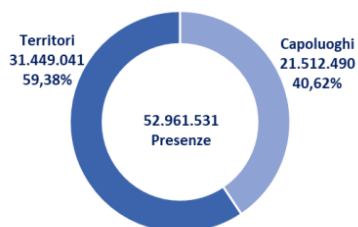
Un elemento di rilievo è rappresentato dal ruolo strategico dei turisti stranieri, che hanno generato il 67% del totale delle presenze. La Lombardia si conferma così una delle principali porte d'ingresso del turismo internazionale in Italia.

Nel 2024 si sono rilevate presenze totali pari a 53 milioni di cui il 67% di stranieri e il 33% italiani con una permanenza media dei turisti di 2,53 notti.

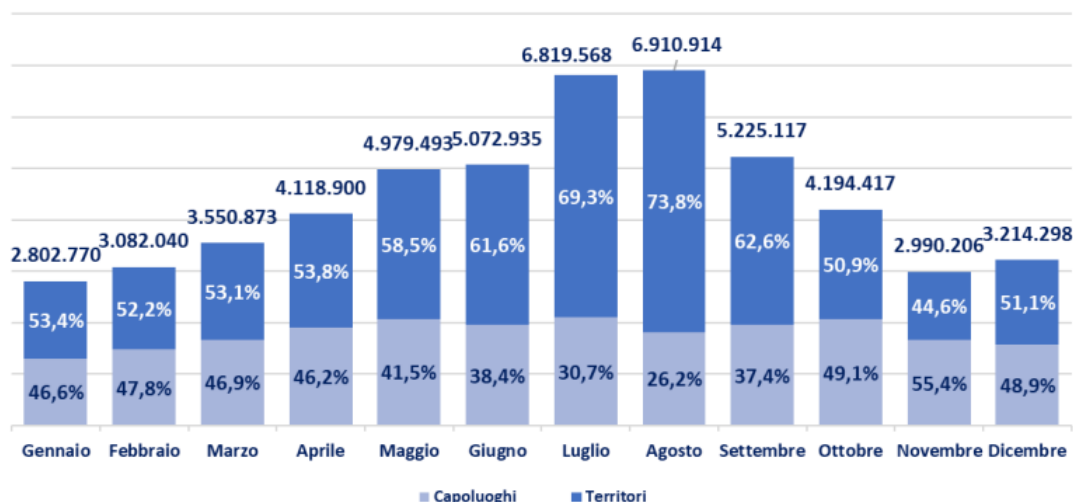
In merito alla stagionalità e alle dinamiche mensili, l'andamento mensile dei pernottamenti mostra la stagionalità tipica della domanda turistica, con un picco concentrato nei mesi estivi: luglio e agosto superano i 6,8 milioni di presenze ciascuno, mentre maggio e settembre si attestano attorno ai 5 milioni. Gli italiani aumentano proporzionalmente nella stagione invernale, arrivando a rappresentare oltre il 45% delle presenze tra dicembre e gennaio.



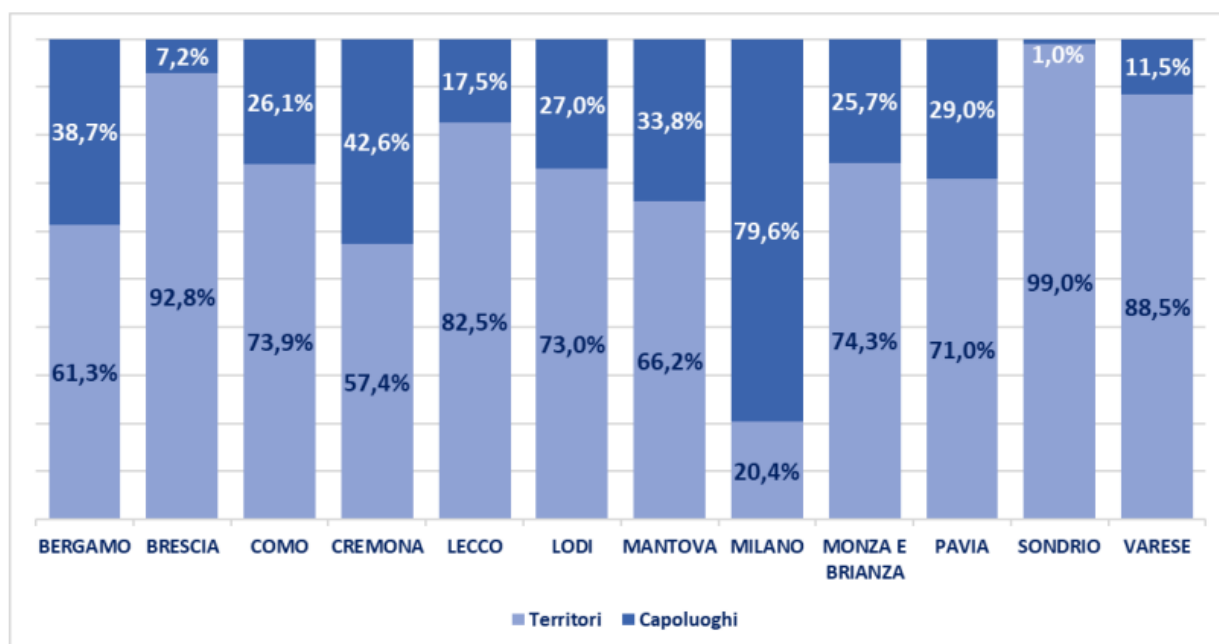
Una delle caratteristiche più interessanti del turismo in Lombardia è la sua distribuzione equilibrata tra grandi città e territori. Lontano dall'idea di un turismo concentrato esclusivamente nei centri urbani, i dati del 2024 raccontano una realtà molto più sfaccettata, in cui i territori - borghi, laghi, montagne, aree rurali - giocano un ruolo da protagonisti.



In particolare, quasi 6 turisti su 10 hanno scelto di soggiornare fuori dai capoluoghi di provincia, confermando la capacità della Lombardia di offrire esperienze autentiche e diffuse. Questa tendenza si rafforza nei mesi estivi, quando le presenze nei territori superano il 70% del totale, grazie alla ricchezza del patrimonio naturale e paesaggistico regionale.



Fa eccezione Milano, dove il capoluogo concentra l'80% dei pernottamenti dell'intera provincia, a dimostrazione del suo peso specifico come destinazione internazionale, polo economico e culturale e snodo strategico per i collegamenti aerei e ferroviari.



Gli impatti associati al fattore esposto **Turismo** sono stati così formulati:

- **Possibile riduzione dei flussi turistici nel lungo periodo**
- **Modifica della disponibilità delle risorse idriche e minor attrattività delle attività legate all'acqua**
- **Diminuzione copertura nevosa e minor praticabilità delle piste e degli impianti sciistici**

Tabella 10. Schema dei fattori esposti, driver climatici e impatti per l'ambito Attività Economiche

ATTIVITÀ ECONOMICHE			
Fattore esposto	Driver Climatico	Impatto diretto	Impatto indiretto
Lavoratori	Variazione regime delle temperature – Ondate di calore	Salute dei lavoratori Ridotto rendimento lavorativo	Rischi per la salute Ridotta efficienza e produttività aziendale
Attività produttive	Eventi meteo estremi	Ridotta produttività e redditività aziendale	Aumento dei costi operativi e di produzione
Turismo	Variazione regime delle temperature e regime pluviometrico	Modifica della disponibilità delle risorse idriche e minor attrattività delle attività legate all'acqua	Danno economico
Turismo	Variazione regime delle temperature – Ondate di calore	Possibile riduzione dei flussi turistici	Danno economico Rischi per la salute
Turismo	Variazione regime delle temperature e regime pluviometrico	Diminuzione copertura nevosa e minor praticabilità delle piste e degli impianti sciistici	Danno economico

5.7.4 Obiettivi di adattamento

Lavoro e produttività

PR_01	Rischi per la salute dei lavoratori e ridotto rendimento lavorativo	<i>Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Sviluppare sistemi informativi e di monitoraggio relative alle isole di calore urbano (PNACC) Promuovere formazione e educazione sui rischi climatici per la salute dei lavoratori (PNACC) Sviluppare sistemi informatici di monitoraggio su eventi estremi e impatti sulla salute (PNACC) 		

PR_02	Ridotta produttività e redditività aziendale	<i>Eventi metereologici estremi</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Sensibilizzare e migliorare la prontezza e la capacità delle imprese di identificare e gestire i rischi Promuovere consapevolezza nelle piccole medie imprese per promuovere l'adozione di misure di adattamento all'interno della filiera produttiva, in particolare per le imprese più a rischio 		

Turismo

TUR_01	Modifica della disponibilità delle risorse idriche - minor attrattività delle attività legate all'acqua	<i>Variazione regime pluviometrico</i>
Obiettivi		
<ul style="list-style-type: none"> Adattare l'offerta turistica alle mutate condizioni climatiche e alla indisponibilità delle tradizionali attrattive turistiche (PNACC) 		

TUR_02	Riduzione dei flussi turistici	<i>Variazioni regime temperature - atmosfera, Variazione regime pluviometrico</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Adattare l'offerta turistica alle mutate condizioni climatiche e alla indisponibilità delle tradizionali attrattive turistiche (PNACC) • Prevenire rischi per la salute dei turisti dovuti ad eventi estremi o ad altre situazioni negative che possono compromettere la destinazione turistica (PNACC) • Ridurre gli impatti attraverso infrastrutture verdi, che non compromettano l'immagine di destinazione (PNACC) • Adattare l'offerta turistica alle mutate condizioni climatiche e alla indisponibilità delle tradizionali attrattive turistiche (PNACC) 		

TUR_03	Diminuzione copertura nevosa – minor praticabilità delle piste e degli impianti sciistici	<i>Variazione regime pluviometrico, Variazioni regime temperature - atmosfera</i>
<i>Obiettivi</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Gestione temporanea della risorsa turistica in vista di un adattamento di lungo periodo (PNACC) 		

6 PROSPETTO DELL'AZIONE DI ADATTAMENTO PER LA REGIONE LOMBARDIA e ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA

Come evidenziato nel capitolo sull'inquadramento climatico, gli impatti attesi sul territorio regionale potrebbero intensificarsi in futuro, con effetti importanti su alcuni fattori già oggi particolarmente vulnerabili. Ne sono un esempio le intense ondate di calore e le alluvioni, che compromettono le infrastrutture locali e mettono a rischio la sicurezza della popolazione.

Con questa consapevolezza, il Consiglio Regionale della Lombardia ha approvato la **Legge Regionale 18 luglio 2025, n. 11 - "Legge per il clima: norme per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Modifica alla l.r. 26/2003"**, che rappresenta un articolato strumento normativo con cui **Regione Lombardia si dota di una legge quadro per affrontare in modo integrato e sistemico le sfide del cambiamento climatico.**

Frutto di un ampio confronto con enti, imprese, università, associazioni ambientali e stakeholder economici e sociali, la legge definisce una **cornice normativa regionale** per la programmazione in materia edilizia, urbanistica, energetica e infrastrutturale, promuovendo sviluppo sostenibile e innovazione.

Gli **obiettivi** principali della legge sono i seguenti:

- neutralità carbonica e contenimento dell'aumento della temperatura globale.
- mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, in coordinamento con gli strumenti di pianificazione regionale e locale.
- produzione di energia pulita, efficienza energetica e diversificazione degli approvvigionamenti (incluso il nucleare).
- promozione delle fonti rinnovabili, comprese biomasse legnose e biocarburanti, con approccio tecnologicamente neutro.
- tutela e valorizzazione del capitale naturale, biodiversità e servizi ecosistemici.
- economia circolare, bioedilizia e riduzione del consumo di suolo.
- adattamento urbano, protezione delle fasce più vulnerabili e resilienza degli ecosistemi.

Diversi sono gli **strumenti** previsti dalla Legge sul clima, tra cui i Patti territoriali di sostenibilità - accordi volontari tra pubblico e privato per favorire la transizione climatica ed energetica; linee guida per l'integrazione della verifica climatica nei procedimenti di valutazione di impatto ambientale (VIA) dei progetti e nei processi di valutazione ambientale strategica (VAS) dei piani e programmi; i sistemi di monitoraggio integrati per rilevare indicatori climatici e sanitari; l'individuazione di un Comitato regionale per il clima - organo tecnico-consultivo per l'attuazione della legge; il sostegno alla ricerca e alla formazione, anche per favorire lo sviluppo dei green jobs; obblighi per gli edifici nuovi e ristrutturati in termini di fonti rinnovabili, mobilità elettrica e materiali sostenibili; e, non da ultimo, modifiche alla normativa esistente (es. l.r. 26/2003) per l'allineamento degli strumenti di pianificazione energetico-climatica.

La **dotazione** finanziaria prevede:

- € 1.720.000 per il triennio destinati al sistema informativo clima-salute.
- € 700.000 nel 2025 per formazione, comunicazione e attuazione dei patti territoriali.
- Sinergia tra fondi regionali, statali ed europei secondo il principio del *climate mainstreaming*.

La legge si pone come uno dei primi strumenti organici a livello regionale in Italia ed Europa in tema climatico, in coerenza con il principio costituzionale di tutela dell'ambiente introdotto nel 2022. L'obiettivo è **rendere lo sviluppo lombardo sostenibile e resiliente**, tutelando la salute e i diritti delle future generazioni.

Tra le altre previsioni, la legge all'articolo 3 comma 3 introduce anche l'impegno per la Giunta regionale di approvare una **strategia di adattamento ai cambiamenti climatici**.

La presente Strategia risponde alla previsione della Legge regionale sul clima, fa sue le indicazioni, i principi e gli obiettivi ivi individuati e mette a sistema e identifica le linee d'azione che orientano la Regione verso politiche e strumenti pianificatori capaci di aumentare la resilienza del territorio, ridurre la vulnerabilità e limitare l'esposizione dei settori maggiormente coinvolti e di rappresentare lo status attuale delle linee di azione adattative trasversali e settoriali in essere. Il percorso di allineamento e verifica delle linee strategiche prende avvio dagli obiettivi generali stabiliti a livello nazionale dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e dai precedenti documenti di riferimento per l'adattamento a scala regionale.

Come mostrano efficacemente le catene di impatto proposte nel capitolo 5, gli impatti climatici e i fattori esposti sono spesso interconnessi tra diversi settori, e risposte efficaci ai rischi climatici complessi spesso si basano su azioni coordinate e sinergiche tra attori.

Inoltre, importanti **meccanismi di *mainstreaming*** dell'adattamento vengono da processi prettamente inter- e sovra-settoriali, quali ad esempio i criteri associati a diversi meccanismi di finanziamento, le procedure di valutazione delle pianificazioni e degli interventi, o dispositivi che abbiano effetto su attività economiche in diversi settori, sulla formazione e l'informazione e sulla stessa società civile.

Un ulteriore principio da considerare è che, nelle politiche sul clima, va superata la tradizionale separazione netta tra mitigazione e adattamento, per favorire sinergie efficaci tra le due dimensioni, per aumentare l'efficacia ambientale ed economica delle politiche climatiche regionali e ottimizzare l'impiego delle risorse finanziarie. Si promuove quindi l'adozione di strategie climatiche basate su un approccio sistemico, che integri e rafforzi reciprocamente mitigazione e adattamento. A tal fine, si valorizzano tecnologie e soluzioni innovative, generando al contempo benefici ambientali, economici e sociali. Anche questo tipo di approccio richiede il coordinamento tra diversi settori e attori e l'incentivazione di investimenti in interventi climatici multifunzionali, in linea con gli obiettivi di resilienza e sostenibilità della strategia regionale.

Il cambiamento climatico richiede risposte integrate che considerino le **sinergie tra mitigazione e adattamento**. Separare rigidamente i due ambiti può portare a inefficienze e a un utilizzo inadeguato delle risorse (il cosiddetto fenomeno del *maladaptation*). Esplorare queste sinergie è essenziale per massimizzare l'efficacia delle azioni climatiche, sia dal punto di vista ambientale che economico.

Anche a livello finanziario, la convinzione che investire in mitigazione significhi sottrarre risorse all'adattamento e viceversa costituisce una visione limitata e parziale, che non tiene conto delle **azioni congiunte** che possono rafforzare entrambe le strategie.

Alcuni esempi di sinergie pratiche si rendono evidenti nell'ambito energetico. Il fotovoltaico rappresenta in sé un caso emblematico. Nei giorni più caldi, quando la domanda energetica è elevata, la radiazione solare è massima, consentendo una fornitura di energia sostenibile senza emissioni. Tuttavia, per sfruttare appieno questo potenziale, è necessaria una rete elettrica moderna e bidirezionale, capace di gestire i flussi generati dai **prosumer** (produttori-consumatori). L'installazione di pannelli solari e l'adeguamento delle reti rappresentano un'azione integrata che

non si colloca esclusivamente nella mitigazione o nell'adattamento, ma in entrambe. Inoltre, l'energia solare, con un costo marginale nullo (0€/kWh), offre un vantaggio economico rispetto ai combustibili fossili o all'uranio, il cui approvvigionamento ha costi elevati. La riduzione della dipendenza da fonti fossili non solo diminuisce le emissioni, ma riduce anche l'impatto economico dei picchi di domanda legati ai cambiamenti climatici, come le ondate di calore.

Tuttavia, le infrastrutture per le energie rinnovabili, come i pannelli fotovoltaici e le batterie, non solo riducono le emissioni (mitigazione), ma sono anche elementi particolarmente vulnerabili agli impatti climatici, come grandinate o alluvioni. Investire in tecnologie di protezione, come scudi intelligenti per pannelli solari, è un esempio di azione che combina adattamento e mitigazione, migliorando la resilienza senza sacrificare la sostenibilità.

Un approccio sistemico è necessario per garantire che le misure di mitigazione siano resilienti e, allo stesso tempo, che l'adattamento non sia solo una risposta reattiva, ma un **elemento proattivo di pianificazione**.

Si riportano a seguire le linee di azione regionali sull'adattamento, già in corso di realizzazione e di prossima realizzazione.

6.1 Linee di azione regionali

Le linee d'azione regionali sull'adattamento comprendono sia interventi trasversali che specifici per i diversi settori, compresi quelli considerati **prioritari** per gli interventi, sulla base delle analisi di cui ai precedenti capitoli.

In questa sezione vengono presentate le **linee di azione di adattamento** che affrontano gli impatti climatici individuati dalla Strategia: la tabella 6.1_1 riporta le misure in corso o di prossima realizzazione all'interno dei principali macrosettori definiti, con l'obiettivo di offrire un **quadro aggiornato e concreto dell'azione di adattamento** su cui Regione Lombardia sta investendo.

Le linee d'azione presentate sono il risultato del confronto con i referenti degli uffici regionali competenti e afferenti alle diverse Direzioni Regionali coinvolte rispetto ai contenuti sviluppati dalla Strategia.

Oltre a fornire elementi sull'impegno di Regione Lombardia nel recente passato, nel presente e nel futuro già pianificato, l'elenco proposto costituisce una base di indirizzo per condurre ulteriori confronti e valutazioni nell'ambito dei processi partecipativi dedicati alla costruzione di piani e programmi settoriali e territoriali di Regione Lombardia, nonché per l'ulteriore trasformazione delle opzioni di adattamento in azioni e misure concrete.

Per ciascuna linea d'azione, sono stati specificati l'impatto climatico associato, descritto nei paragrafi precedenti, il macrosettore di riferimento, lo strumento attuativo regionale e la Direzione Generale competente.

Appare significativo rilevare che l'impegno di Regione Lombardia nel campo dell'adattamento sia stato contraddistinto da una marcata continuità, come dimostrano le misure adottate e quelle in corso di realizzazione: un impegno costante e in continua evoluzione negli anni, coerente con i cambiamenti normativi, scientifici e operativi. È quindi fondamentale mantenere una visione strategica e di lungo periodo, sostenuta da un'azione costante e integrata tra i vari livelli istituzionali e settoriali coinvolti, per garantire che gli interventi di adattamento siano efficaci e duraturi nel tempo. Ciò richiede una collaborazione stretta tra le diverse amministrazioni, gli stakeholder e la società civile, nonché una programmazione attenta e una gestione efficiente delle risorse. Solo attraverso un approccio coordinato e sinergico sarà possibile ridurre la vulnerabilità del territorio e aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici.

Tabella 6.1_1

Macrosettore: **INSEDIAMENTI UMANI, SALUTE E SICUREZZA**

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
1	SAL 01	<p>Monitoraggio degli infortuni sul lavoro correlati ai colpi di calore e all'eccesso di mortalità estiva, mediante l'analisi dei certificati medici INAIL presenti nell'archivio INFOINAIL.</p> <p>Gli episodi di malore causati dall'esposizione a temperature elevate, in particolare nei contesti lavorativi outdoor, sono da considerarsi a tutti gli effetti infortuni sul lavoro e, come tali, devono essere oggetto di attenta sorveglianza.</p> <p>L'attività di monitoraggio è integrata con l'uso di specifici codici "ESAW" (<i>European Statistics on Accidents at Work</i>) relativi agli effetti di condizioni ambientali estreme (temperature elevate, luce intensa e radiazioni), per affinare l'individuazione degli eventi correlati al caldo. A supporto dell'analisi del rischio, sono disponibili linee guida e documenti tecnici che forniscono indicazioni operative su come effettuare correttamente la valutazione del rischio termico nei luoghi di lavoro.</p> <p>Tra gli strumenti previsti si segnala l'utilizzo della piattaforma web Workclimate, utile per l'allerta caldo e la previsione del rischio in funzione dei profili lavorativi specifici. Sono inoltre disponibili strumenti per la stima del rischio di esposizione cutanea e oculare ai raggi UV.</p> <p>Il pacchetto di misure di prevenzione comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la verifica preventiva delle condizioni meteorologiche; - la riorganizzazione di orari e luoghi di lavoro in funzione delle condizioni climatiche; - la messa a disposizione di acqua e zone d'ombra; - l'impiego di abbigliamento protettivo adeguato; - l'attivazione di sorveglianza sanitaria mirata per identificare i soggetti più vulnerabili agli effetti del caldo. <p>La misura viene effettuata filtrando opportunamente i codici "ESAW" relativi agli effetti di condizioni di temperature estreme, della luce e delle radiazioni, che permette di calcolare il tasso di infortunio/mortalità. La fonte dati è il INAIL.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; UO Prevenzione della DG Welfare</p> <p>Fonte finanziamento: PRP. Risorse DG Welfare</p>	<p>DG Welfare</p> <p>Piano Regionale Prevenzione (PRP)- approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. XI/2395 del 15 febbraio 2022 e Piani mirati della prevenzione – DG Welfare</p>
2	SAL 01 SAL 04	<p>Sistema informativo GEOSA (Geografia Salute e Ambiente)</p> <p>La DG Welfare dispone del sistema GEOSA, visualizzatore geografico che consente di monitorare dati sanitari e ambientali regionali supportando le ATS nell'analisi e nella correlazione di dati per identificare potenziali fonti di contaminazione e problematiche sanitarie legate anche alle variazioni climatiche.</p>	<p>DG Welfare</p> <p>Piano Regionale Prevenzione (PRP)- approvato dal Consiglio regionale con</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>Il sistema è implementabile ed è stata sviluppata un'attività di ricerca in convenzione con l'Università dell'Insubria per realizzare modelli predittivi su variabili ambientali a supporto di interventi di prevenzione, tra cui le ondate di calore.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; UO Prevenzione Fonti di finanziamento: D.g.r. 22 gennaio 2024 n. XII/1780 € 60.000 (24 mesi)</p> <p>Stato della misura: L'attività è in corso e si concluderà nel 2025.</p>	<p>deliberazione n. XI/2395 del 15 febbraio 2022</p> <p>Piano studi e ricerche</p>
3	SAL 02	<p>Buone pratiche per la qualità dell'aria indoor</p> <p>Realizzazione di una campagna informativa sulla corretta ventilazione in ambienti ad alto rischio per esposizioni biologiche con limitata possibilità di areazione naturale e in edifici che hanno subito ristrutturazioni non adeguate.</p> <p>Realizzazione della guida <i>“Muffe indoor: prevenzione, riconoscimento, gestione salubre dell'abitazione e risanamento”</i></p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; UO Prevenzione Fonte finanziamento: PRP. Risorse DG Welfare</p> <p>Stato della misura: La misura relativa alle muffe indoor è chiusa ma ulteriori interventi sono implementabile su altri ambiti di rischio in corso di approfondimento, correlati ai cambiamenti climatici in atto.</p>	<p>DG Welfare</p> <p>Piano Regionale Prevenzione (PRP)- approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. XI/2395 del 15 febbraio 2022</p>
4	SAL 02	<p>“Monitoraggio abbattimento riSchi Sanitari Inquinamento iNdoor” (MISSION)</p> <p>Il progetto MISSION, coordinato da Regione Lombardia, mira a migliorare la qualità dell'aria nelle scuole italiane riducendo i rischi sanitari legati all'inquinamento indoor, integrando anche interventi per l'efficienza energetica. Prevede monitoraggi ambientali e sanitari, interventi correttivi, una piattaforma dati, formazione e divulgazione scientifica.</p> <p>Obiettivi principali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisi scientifica sugli effetti dell'inquinamento indoor e sul livello di consapevolezza delle scuole. 2. Monitoraggio ambientale in un campione di scuole (inquinanti, microclima). 3. Monitoraggio sanitario sugli studenti (salute respiratoria, assenze, rischio di contagio). 4. Creazione di una piattaforma dati centralizzata e strumenti per l'analisi statistica. 5. Interventi migliorativi per la qualità dell'aria e l'efficienza energetica. 6. Azioni di citizen science e formazione per aumentare la consapevolezza e promuovere politiche sostenibili. 	<p>DGR XII/212 del 3/05/2023 Piano Nazionale per gli Investimenti Complementari (PNC) - investimento 1.4 accordo di collaborazione con il Ministero della Salute per la realizzazione del progetto “Monitoraggio abbattimento rischi sanitari inquinamento indoor (MISSION)” e approvazione dello schema di convenzione con il soggetto attuatore ATS città</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>Elementi distintivi: Coinvolge 17 unità operative in sei regioni italiane (Lombardia, Toscana, Marche, Lazio, Puglia, Sicilia). Include studi sul radon, aerosol legati alla trasmissione di virus (es. SARS-CoV-2), e ventilazione scolastica.</p> <p>Obiettivo finale: creare linee guida e protocolli per migliorare la qualità dell'aria nelle scuole, con potenziale applicazione nazionale.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: UO Prevenzione, DG Welfare di Regione Lombardia</p> <p>Fonte finanziamento: PNC MS 2 milioni di euro (48 mesi)</p> <p>Stato della misura: Progetto in corso, scadenza 31/12/2026</p>	metropolitana di Milano
5	SAL 01 SAL 02	<p>Attività di comunicazione e formazione per la promozione di uno stile di vita sano nella scuola</p> <p>La presente misura consiste in una serie di attività mirate a sensibilizzare studenti, docenti e personale scolastico sull'importanza di adottare uno stile di vita sano e consapevole. L'intervento si inserisce nell'ambito del progetto "Una Scuola che Promuove Salute" e affronta tematiche fondamentali quali la corretta alimentazione, l'attività fisica regolare e la gestione del benessere psicofisico. Particolare attenzione viene dedicata anche alle problematiche ambientali contemporanee, quali l'inquinamento atmosferico e il cambiamento climatico, illustrando come questi fattori possano influire direttamente sulla salute individuale e collettiva.</p> <p>Attraverso sessioni informative, workshop interattivi e materiali didattici specifici, la misura intende fornire gli strumenti necessari per sviluppare una maggiore consapevolezza e responsabilità nei confronti del proprio benessere e dell'ambiente. L'obiettivo è quello di creare un contesto scolastico che non solo educa ma anche incoraggia comportamenti salutari e sostenibili, contribuendo così alla formazione di cittadini attivi e consapevoli.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: DG Welfare, Regione Lombardia</p> <p>Fonte finanziamento: ...</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso</p>	Piano Regionale Prevenzione - DG Welfare

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
6	SAL 05	<p>Monitoraggio aerobiologico</p> <p>Rafforzamento del monitoraggio aerobiologico della prevenzione delle allergopatie attraverso l'ampliamento della rete di campionamento e la formazione degli operatori ATS.</p> <p>Le ATS elaborano i bollettini settimanali sui livelli di pollini e spore.</p> <p>Gli interventi di prevenzione primaria attuati in questo ambito dalle ATS prevedono il controllo del territorio, l'informazione e l'educazione della popolazione, la collaborazione e consulenza ai Comuni e studi sperimentali sui metodi di contenimento anche in ambito di progetti europei.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia - UO Prevenzione della DG Welfare; ATS; Enti locali</p> <p>Fonte finanziamento: PRP Risorse interne DG Welfare</p> <p>Stato della misura: Misura avviata, già acquistata strumentazione nuova. Nel corso del 2025 sarà realizzato un corso regionale su monitoraggio aerobiologico per accrescere le competenze delle ATS sul tema.</p>	<p>DG Welfare</p> <p>Piano Regionale Prevenzione (PRP)- approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. XI/2395 del 15 febbraio 2022</p>
7	SAL 03	<p>Arbovirosi</p> <p>Implementazione delle attività di prevenzione e monitoraggio delle arbovirosi attraverso la collaborazione con le ATS. Sarà realizzato nel sistema GEOSA una funzionalità di supporto per attuare i sistemi di prevenzione. In particolare, le azioni delle ATS si esplicano in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sorveglianza epidemiologica - Interventi di prevenzione e controllo - Comunicazione e informazione - Collaborazione interistituzionale - Formazione del Personale sanitario <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia - UO Prevenzione della DG Welfare; ATS; Enti locali</p> <p>Stato della misura: La misura è già avviata e viene aggiornata annualmente in base al quadro relativo alle arbovirosi e alle tendenze e condizioni meteo-climatiche. Sviluppo GEOSA in corso.</p>	<p>Piano Nazionale di prevenzione, sorveglianza e risposta alle Arbovirosi (PNA) 2020-2025 – DG Welfare (Prevenzione - Veterinaria)</p>
8	SAL 04	<p>Emergenza siccità e qualità delle acque destinate al consumo umano</p> <p>In occasione di lunghi periodi di siccità vi possono essere problemi di concentrazione di eventuali patogeni presenti nei serbatoi delle acque destinate al consumo umano con conseguenti episodi di malattia negli utenti, in particolare di gastroenteriti.</p>	<p>DG Welfare</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>Gli interventi previsti comprendono azioni delle ATS (es. supporto ai Sindaci per le eventuali ordinanze di competenza; coinvolgimento dei Comuni che gestiscono in economia le acque potabili, affinché mettano in atto le opportune valutazioni del rischio e i monitoraggi di competenza; controlli analitici supplementari con ricerca di Norovirus) e i Gestori del Servizio Idropotabile (es. valutazione del rischio e aumento della frequenza di monitoraggio, aggiungendo al panel dei parametri microbiologici l'analisi del Norovirus; verificare degli eventuali pozzi da riaprire o da riorientare nell'utilizzo, aumento dell'attenzione per la prevenzione della patologia da legionella).</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; UO Prevenzione Fonte finanziamento: risorse interne</p> <p>Stato della misura: Misura non continuativa, attivabile al verificarsi di specifiche condizioni.</p>	
9	SAL 04	<p>Gli effetti di alberi e foreste sulla salute Pubblica</p> <p>Le <i>Nature-Based Solutions</i> (soluzioni basate sulla natura) sono strumenti essenziali per affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici e stanno acquisendo un ruolo sempre più rilevante nelle strategie climatiche a livello globale.</p> <p>Per approfondire il legame tra spazi verdi e salute pubblica, è stata condotta la ricerca intitolata “Gli effetti di alberi e foreste sulla salute pubblica: una sintesi evidence-based”, che offre una panoramica basata su evidenze scientifiche del contributo del verde alla salute delle persone.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; UO Prevenzione Fonte finanziamento: DGR N°XII / 1779 Seduta del 22/01/2024 euro 30.000</p> <p>Stato della misura: Attività in completamento nel 2025 ma in valutazione sviluppi futuri.</p>	<p>DG Welfare Piano Regionale Prevenzione (PRP)- approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. XI/2395 del 15 febbraio 2022 e Piano Studi e Ricerche</p>
10	SAL 04	<p>Limitazione delle attività lavorative all'aperto in condizioni di rischio da esposizione solare</p> <p>Per contrastare il rischio di patologie da calore dovuto all'aumento delle temperature, con Ordinanza n. 348 del 01/07/2025, viene disposta l'interdizione delle attività lavorative prevalentemente svolte in ambiente esterno, con esposizione diretta alle radiazioni solari, nella fascia oraria 12:30 - 16:00, in caso di rischio “alto” per la salute dei lavoratori, come rilevabile dai dati disponibili sul sito Workclimate.</p> <p>Indicazioni operative per la gestione delle attività lavorative all'aperto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riorganizzare le attività di sopralluogo programmabili al di fuori della fascia oraria indicata. 	<p>Presidenza, DG Welfare</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<ul style="list-style-type: none"> Verificare preventivamente le condizioni climatiche tramite il sito Workclimate, condividendo il link con il personale coinvolto. Adottare le misure previste dalle “Linee di indirizzo per la protezione dei lavoratori dal calore e dalla radiazione solare” della Conferenza delle regioni e province autonome (25/69/CR6bis/C7 del 19.06.25) nei casi in cui gli interventi non siano procrastinabili. <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia Stato della misura: Periodo di validità: dal 01/07/2025 al 15/09/2025</p>	
11	SIC 01	<p>Sviluppo e aggiornamento di banche dati georeferenziate per monitorare l'efficacia degli interventi di mitigazione dei rischi.</p> <p>La misura attua l'art. 55 “Attività regionali per il governo delle acque, la difesa del suolo e la prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici” della l.r. 12/2005, l'art. 6 “Quadro regionale delle conoscenze sulla difesa del suolo e sul demanio idrico fluviale” della Legge regionale 4/2016 nonché una specifica misura del Piano di gestione del rischio di alluvioni (ITN008-LO-109) “Implementazione e aggiornamento dinamico del quadro conoscitivo integrato regionale utile all'attuazione coordinata delle Direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE”.</p> <p>Prevede la costruzione e l'aggiornamento sistematico di banche dati per la raccolta e l'armonizzazione delle conoscenze relative alle caratteristiche fisiche del territorio regionale, con particolare riferimento ai pericoli e rischi geologici, idrogeologici, idraulici e sismici, alle misure di prevenzione e protezione in atto (norme d'uso del territorio, interventi per la mitigazione), anche attraverso la partecipazione a progetti, tavoli o gruppi di lavoro a livello nazionale (es. Progetto CARG, Tavoli ISPRA Sinkhole, Iffi, Difesa suolo, Rendis, GDL Dipartimento Protezione Civile sul Rischio da fenomeni glaciali, ecc.), la promozione di studi specifici e la raccolta delle informazioni prodotte alla scala locale sulla base di linee guida e standard metodologici e procedurali definiti da Regione.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia con il coinvolgimento di Comuni, Province, Comunità Montane, Consorzi di bonifica e irrigazione</p> <p>Fonti di finanziamento: Bilancio regionale</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 1.852.362,92 (costo per contratto ARIA Sistema informativo per la difesa del suolo e la prevenzione dei rischi naturali per il triennio 2024-2026)</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa.</p>	DG Territorio e Sistemi verdi – PAI, PGRA, IFFI, SinkHole, SIT regionale e altri quadri conoscitivi

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
12	SIC 01 SIC 02	<p>Supportare i Comuni nella revisione dei Piani di Governo del Territorio (PGT) affinché integrino gli aggiornamenti delle autorità di bacino e rispondano alle esigenze di prevenzione locale.</p> <p>La misura attua gli art. 55 “Attività regionali per il governo delle acque, la difesa del suolo e la prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici” e 57 “Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio della l.r. 12/2005”</p> <p>Prevede il supporto ai Comuni nella fase di predisposizione e aggiornamento periodico della componente geologica dei PGT che ha la funzione di prevenire i rischi geologici, idrogeologici, idraulici e sismici nella fase di pianificazione territoriale attraverso: la messa a disposizione degli studi promossi/realizzati da Regione e dall’Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po, la realizzazione di attività formative per i Comuni e gli ordini professionali (sportello pianificazione con l’Ordine dei Geologi della Lombardia), lo svolgimento di incontri illustrativi dei contenuti dei pareri espressi dalle strutture regionali sulle componenti geologiche dei PGT che propongono modifiche al PAI e PGRA.</p> <p>Responsabile per l’attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento e costi: personale interno</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa.</p>	DG Territorio e Sistemi verdi – PGT e PTR
13	SIC 01 SIC 02	<p>Potenziare continuativamente il coordinamento tra le attività regionali finalizzate alla prevenzione dei rischi naturali nella pianificazione territoriale, e nella pianificazione di protezione civile</p> <p>L’individuazione degli scenari di pericolo deve essere coerente tra piano di governo del territorio e piano di protezione civile; i piani hanno diverse finalità: evitare di esporre nuove persone/elementi al rischio o mitigare i rischi tramite opere il primo e coinvolgere/preparare tutti i soggetti esposti al rischio in caso di evento il secondo. È evidente la necessità che i due piani siano coerenti. La misura, tra l’altro, attua l’art. 2 comma 4 lettera i) del Decreto Legislativo n. 1 del 2 gennaio 2018 “Codice della Protezione civile” che esplicita, tra le attività di prevenzione non strutturale di protezione civile quelle concernenti “le attività volte ad assicurare il raccordo tra la pianificazione di protezione civile e la pianificazione territoriale e le procedure amministrative di gestione del territorio per gli aspetti di competenza delle diverse componenti”.</p> <p>Ciò viene garantito attraverso: la formalizzazione dei dati e degli studi per l’individuazione dei pericoli naturali che sono di riferimento per entrambe le pianificazioni, il coordinamento e raccordo tra le linee guida per la redazione della componente geologica dei PGT e per la redazione dei piani di protezione civile, la costruzione del quadro delle conoscenze integrato messo a disposizione attraverso il Geoportale della Lombardia, l’esplicitazione della necessità di raccordo tra le pianificazioni nei pareri tecnici regionali espressi sugli strumenti urbanistici e sulle componenti geologiche dei PGT, il lavoro congiunto attraverso specifici Gruppi di Lavoro.</p>	DG Territorio e Sistemi verdi; DG Sicurezza e Protezione Civile

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: Bilancio regionale</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso, è continuativa e ulteriormente sviluppabile nel corso degli anni.</p>	
14	SIC 01 SIC 02	<p>“AllertaLOM” e “RadarLOM” - sistemi di allertamento precoce per la popolazione</p> <p>AllertaLOM è il servizio che Regione Lombardia mette a disposizione dei cittadini per la ricezione delle allerte di Protezione Civile emesse dal Centro Funzionale Monitoraggio Rischi naturali di Regione Lombardia, in previsione di eventi naturali con possibili danni sul territorio.</p> <p>Le allerte riguardano i rischi naturali prevedibili (idrogeologico, idraulico, temporali forti, vento forte, neve, valanghe e incendi boschivi) e presentano livelli crescenti di criticità (codice verde, giallo, arancione, rosso) a seconda della gravità ed estensione dei fenomeni, fornendo una visione dinamica su mappa delle previsioni e mostrando l'evoluzione temporale degli effetti al suolo. I documenti di allerta forniscono ai cittadini uno strumento utile per sapere quando adottare le misure di auto-protezione, seguendo le indicazioni dell'Autorità locale di Protezione Civile. Disponibile sul web e mobile</p> <p>Il servizio di allertaLOM è disponibile in versione web e mobile, su www.allertalom.regione.lombardia.it.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento e costi: la misura viene attuata con risorse regionali</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa dal 2020</p>	DG Sicurezza e Protezione Civile
15	SIC 01 SIC 02	<p>Monitoraggio eventi e danni attraverso l'elaborazione dei dati raccolti con le schede <i>RaSDa</i> e l'inserimento nella Piattaforma nazionale <i>Floodcat</i></p> <p>La misura consiste nella gestione di un applicativo per la raccolta delle segnalazioni dei danni causati da eventi calamitosi naturali inviati da parte degli Enti Locali e altri enti pubblici.</p> <p>L'applicativo è disponibile dal 2003 ed è costantemente aggiornato dal punto di vista normativo, quindi adeguato al Codice della Protezione Civile (D.lgs 1/2018). Consente una raccolta dei fabbisogni previsti secondo le tipologie previste dall'art 25 del Codice e integrato con la georeferenziazione degli eventi e dei danni classificati con le tipologie della piattaforma <i>Floodcat</i>. Garantisce la partecipazione degli Enti alla segnalazione dei danni e consente di monitorare gli impatti al suolo degli eventi. E, di conseguenza,</p>	DG Sicurezza e Protezione Civile

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>supporta le decisioni da intraprendere Al tempo stesso permette l'attendibilità delle allerte e dei bollettini emessi.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento e costi: la misura viene attuata con risorse regionali</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa.</p>	
16	SIC 01 SIC 02	<p>Identificazione e delimitazione dissesti per l'aggiornamento della pianificazione di bacino e degli strumenti di vincolo idrogeologico (IFFI - Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia)</p> <p>L'Inventario dei Fenomeni Franosi della Lombardia è presente all'interno del Geoportale di Regione Lombardia e deriva da una raccolta di dati, studi, analisi e ricerche che Regione Lombardia conduce da diversi anni avvalendosi dell'esperienza di Università ed Enti di ricerca. Il Progetto IFFI rappresenta uno strumento base per la realizzazione di qualsiasi politica di prevenzione e di difesa del territorio ed è un riferimento indispensabile per qualunque lavoro, studio, progetto che necessiti un confronto con i fenomeni di dissesto idrogeologico e a qualunque scala si operi, da quella comunale a quella regionale, inclusa la redazione e aggiornamento della componente geologica dei Piani di Governo del Territorio (PGT) dei Comuni.</p> <p>L'Inventario è realizzato dall'ISPRA, dalle regioni e province autonome e dalle ARPA competenti in materia: l'ISPRA ha la funzione di indirizzo, coordinamento e controllo delle attività, gestione della banca dati, produzione di elaborazioni e statistiche nazionali, diffusione dei dati, mentre Regione Lombardia, anche grazie al supporto di ARPA Lombardia, si occupa di raccolta, archiviazione, informatizzazione e validazione dei dati sulle frane presenti nel territorio regionale con l'obiettivo di identificare e mappare le frane sul territorio secondo modalità standardizzate e condivise.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia con ARPA Lombardia e il coinvolgimento di istituti scientifici specializzati nel campo del dissesto idrogeologico e del trattamento e restituzione dei dati. ARIA SpA implementa, per conto di Regione Lombardia, il sistema informativo sul Geoportale.</p> <p>Fonti di finanziamento: Bilancio regionale.</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 36.154,00 / anno (costo sostenuto da Regione per incarico a favore di ARIA SpA - piano pluriennale 2024-2026 - relativo alla conduzione in esercizio del sistema informativo geografico "Inventario dei fenomeni franosi in Lombardia - GEOIFFI" attraverso servizi di gestione e manutenzione delle varie componenti che lo costituiscono).</p>	DG Territorio e Sistemi verdi

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		Stato della misura: la misura è in corso, gli studi vengono attivati anche sulla base degli eventi registrati.	
17	SIC 01 SIC 02	<p>Studi di sottobacino idrografico e di asta fluviale</p> <p>Promozione di studi di sottobacino idrografico e di asta fluviale per approfondire le conoscenze dei fenomeni e della loro distribuzione areale, con priorità nelle aree interessate da eventi recenti per aggiornare PGRA e PAI che definiscono norme di prevenzione da applicare sulle aree in dissesto idraulico e idrogeologico e per individuare gli interventi necessari alla mitigazione dei rischi</p> <p>La misura attua l'art. 55 <i>“Attività regionali per il governo delle acque, la difesa del suolo e la prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici”</i> della l.r. 12/2005, l'art. 6 <i>“Quadro regionale delle conoscenze sulla difesa del suolo e sul demanio idrico fluviale”</i> della Legge regionale 4/2016 nonché specifiche misure del Piano di gestione del rischio di alluvioni (ITN008-LO-111) <i>“Realizzazione di studi su sottobacini idrografici per favorire l'integrazione delle politiche di difesa idraulica e di miglioramento della qualità dei corpi idrici alla scala di sottobacino idrografico.”</i></p> <p>Prevede la promozione di studi su aree ove è necessario aggiornare le conoscenze sui pericoli presenti, anche a seguito di eventi di dissesto idraulico o idrogeologico che hanno determinato danni a elementi esposti sensibili o ove il quadro delle conoscenze non è sufficientemente accurato. Si tratta di studi a scala sovralocale, che riguardano interi sottobacini idrografici o intere aste fluviali ed hanno la finalità, oltre all'aggiornamento delle conoscenze (con la messa a disposizione delle medesime attraverso il Geoportale della Lombardia e il portale istituzionale), anche l'individuazione dei necessari interventi di mitigazione del rischio su vasta scala e l'aggiornamento della pianificazione di bacino (PAI e PGRA). Vengono realizzati previa stipula di accordi di collaborazione con enti locali.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia con il coinvolgimento di Comuni, Province, Comunità Montane, Consorzi di bonifica e irrigazione, Gestori del servizio idrico integrato, AIPO.</p> <p>Fonti di finanziamento: Bilancio regionale; talora con il cofinanziamento degli enti locali.</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 1.884610,00 (costo sostenuto da Regione per studi nel periodo 2015-2024)</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso, gli studi vengono attivati anche sulla base degli eventi registrati.</p>	DG Territorio e Sistemi verdi – PGRA e PAI

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
18	SIC 01 SIC 02	<p>Aggiornamento del Piano di Gestione Rischio Alluvioni nel bacino del fiume Po (PGRA) e Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)</p> <p>L'aggiornamento della cartografia del PGRA e del PAI è continuo, tramite progetti di aggiornamento proposti dai Comuni nell'ambito delle varianti alla componente geologica dei PGT previa condivisione con Regione o proposti da Regione sulla base degli esiti degli studi di sottobacino, d'asta fluviale o di area vasta.</p> <p>Regione Lombardia, inoltre, collabora, assieme alle altre Regioni del distretto padano, all'aggiornamento del PGRA secondo le tempistiche e scadenze imposte dalla Direttiva 2007/60/CE che prevedono le seguenti fasi cicliche con reporting alla Commissione Europea:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valutazione preliminare: 2011, 2018, 2024, (+ 6 anni) - Revisione delle mappe: 2013, 2019, 2025, (+6 anni) - Revisione del piano (delle misure): 2015, 2021, 2027, (+6 anni) <p>Annualmente Regione Lombardia monitora l'avanzamento delle misure del ciclo vigente e pubblica la relazione sul portale istituzionale della Regione.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento e costi: la misura viene attuata dal personale regionale</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa</p>	DG Territorio e Sistemi verdi – PGRA e PAI
19	SIC 01 SIC 02	<p>Costruzione di programmi di finanziamento di interventi di difesa del suolo coerenti con la pianificazione di bacino con priorità agli interventi win-win</p> <p>Regione Lombardia formula annualmente richieste al MASE o al Dipartimento Casa Italia di finanziamento di interventi di difesa del suolo (progettazione o realizzazione). Gli interventi proposti devono essere coerenti con i contenuti della pianificazione di bacino (PAI e PGRA), cioè le aree che beneficiano dell'effetto degli stessi devono essere rappresentate nella cartografia dei piani, gli interventi devono attuare misure del PGRA o realizzare gli "assetti di progetto" definiti nel PAI. Possono non essere coerenti con la pianificazione di bacino solo se sono relativi ad aree interessate da eventi recenti (frane, alluvioni, valanghe), non ancora confluite nei piani. Tra gli interventi proposti viene data priorità alle proposte relative a interventi win-win, cioè interventi coerenti e funzionali a raggiungere gli obiettivi di più Direttive/Piani (es. PGRA e Piano di Gestione delle Acque). Gli interventi win-win nascono da studi multidisciplinari e di area vasta (es. studi di sottobacino) che Regione Lombardia promuove anche a questo scopo.</p>	DG Territorio e Sistemi verdi – PGRA

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>La coerenza rispetto alla pianificazione di bacino delle proposte avanzate dalle Regioni e caricate sulla piattaforma Rendis (ISPRA) vengono valutate dall'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po e, successivamente dal MASE/Dipartimento Casa Italia.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: Fondi MASE/Dipartimento Casa Italia</p> <p>Costo con copertura finanziaria: 108.742.113,91 euro per Piano interventi MASE 2024, 31.268.483,13 euro per Piano interventi MASE 2025. Le disponibilità economiche variano di anno in anno.</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa</p>	
20	SIC 01 SIC 02	<p>Progetto LIFE Climax Po (CLIMate Adaptation for the PO river basin district)</p> <p>Promuove l'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso una gestione intelligente delle risorse idriche nel distretto idrografico del PO, favorendo anche l'implementazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici, adattata alle caratteristiche locali e alle peculiarità climatiche su scala distrettuale e migliorando la comprensione del rischio climatico all'interno del distretto.</p> <p>La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici riconosce il Distretto del Bacino del fiume Po come un'area pilota per lo studio e la sperimentazione delle strategie di adattamento climatico, soprattutto per quanto riguarda la gestione delle risorse idriche. Il CLIMAX PO è un progetto LIFE strategico integrato, ha una durata di 9 anni (2023-2032) e un budget di 17.890.937,14 euro. Regione Lombardia è partner del progetto "LIFE CLIMAX PO" che è coordinato dall'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po (AdBPo), conta un totale di 25 partner e abbraccia l'intero territorio del distretto, coinvolgendo tutti i livelli di governance (nazionale, regionale, locale) e riunendo i protagonisti chiave nell'ambito della gestione idrologica, della tutela ambientale e della ricerca scientifica (https://www.lifeclimaxpo.adbpo.it/).</p> <p>Obiettivi e azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Migliorare la governance dell'adattamento climatico nel distretto del bacino del fiume Po: garantire una gestione efficace delle risorse idriche, affrontando il rischio climatico e promuovendo un coordinamento politico, finanziario e tecnico adeguato. • Promuovere la produzione condivisa di conoscenza climatica: migliorare la comprensione del rischio climatico nel distretto e creare una piattaforma in cui le conoscenze e i servizi sul clima siano armonizzati e di qualità garantita. • Costruire capacità e consapevolezza: accelerare l'adattamento al clima attraverso l'informazione, la formazione, il <i>capacity building</i> e la sensibilizzazione del pubblico. Il progetto s'impegna a colmare le lacune nelle competenze, rafforzare le capacità dei decisori politici e 	DG Territorio e Sistemi verdi

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>degli esperti tecnici e promuovere una cultura di gestione del rischio climatico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Migliorare la sicurezza idrica e la resilienza climatica: costruire una maggiore resilienza ai cambiamenti climatici e alla variabilità, migliorando la sicurezza dell'approvvigionamento idrico. Il progetto intende promuovere soluzioni basate sulla natura, adottando pratiche di gestione conservativa del suolo e dell'agricoltura. • Istituzionalizzare l'adattamento climatico nel distretto del bacino del fiume Po: rendere l'adattamento climatico una parte permanente della governance del distretto idrografico, attraverso l'istituzione di una piattaforma di governance multilivello, la creazione di strumenti tecnici dedicati e la partecipazione attiva a gruppi di lavoro nazionali e internazionali per lo scambio di conoscenze ed esperienze. <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia, Autorità di bacino distrettuale del fiume Po e gli altri 23 partner (Enti pubblici nazionali, interregionali, regionali e locali, istituti di ricerca, associazioni ambientaliste e una società privata di gestione e tutela delle acque e consulenza ambientale)</p> <p>Fonti di finanziamento: Fondi Europei e regionali. 17.890.937,14 €, di cui il 60% cofinanziato dalla Commissione Europea</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e termina nel 2032 (Durata progetto 9 anni: 2023-2032)</p>	
21	SIC 01 SIC 02	<p>Contratti di fiume, lago, zona umida e delta</p> <p>La misura riguarda il sostegno e lo sviluppo dei Contratti di Fiume in Regione Lombardia, strumenti di governance partecipata finalizzati alla riqualificazione dei bacini fluviali, alla tutela delle risorse idriche e alla mitigazione del rischio idraulico.</p> <p>Le azioni previste includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aggiornamento dei Progetti Strategici di Sottobacino e dei Programmi d'Azione dei Contratti di Fiume a responsabilità regionale (Seveso, Olona-Bozzente-Lura, Lambro); • rafforzamento della struttura ERSAF per il supporto tecnico-scientifico ai processi locali di Contratti di Fiume; • accompagnamento ai Contratti di Fiume promossi dal territorio (Adda Sopralacuale, Bardello, Mincio, ecc.). <p>Azioni specifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • integrazione delle conoscenze su idromorfologia, funzionalità ecosistemica, tecniche di <i>desealing</i>; • promozione di studi tecnici ed economici per identificare misure sinergiche nei Programmi d'Azione. <p>La misura affronta l'inquinamento chimico puntuale e diffuso, i prelievi idrici e le alterazioni idromorfologiche.</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>Gli elementi di degrado a cui si mira sono l'inquinamento da nutrienti, organico e chimico, gli habitat alterati da modifiche idrologiche e morfologiche.</p> <p>Responsabili: Regione Lombardia, ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste), soggetti promotori/firmatari dei Contratti di Fiume</p> <p>Fonti di finanziamento: Risorse regionali</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 900.000</p>	
22	SIC 01 SIC 02	<p>Attuazione del regolamento regionale 7/2017 di invarianza idraulica e idrologica.</p> <p>Il R.R. 23.11.2017, n. 7 rappresenta uno strumento fondamentale, primo in Italia, per promuovere una gestione sostenibile delle acque meteoriche e un uso responsabile del suolo. Il principio cardine dell'invarianza idraulica consiste nel garantire che, a seguito di nuove urbanizzazioni o trasformazioni del territorio, la quantità e la velocità di deflusso delle acque piovane non aumentino rispetto alla condizione naturale o preesistente. Questo approccio si lega strettamente al concetto di deimpermeabilizzazione, ovvero alla progressiva riduzione delle superfici impermeabili in ambito urbano e periurbano e, pertanto, al recupero di aree "consumate".</p> <p>Il R.R. n. 7/2017 rappresenta, di fatti, un tassello operativo dell'adattamento climatico in Lombardia in attuazione del piano nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici, approvato con decreto MASE 21.12.2023, e della strategia regionale di sviluppo sostenibile; infatti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mira a ridurre il rischio idraulico aggravato dagli eventi meteo più intensi (bombe d'acqua, allagamenti), puntando su minori deflussi e maggiore resilienza urbana/territoriale. In particolare, il R.R. 7/2017 esplicita la riduzione quantitativa dei deflussi e l'attenuazione del rischio idraulico; i piani di adattamento includono tra le priorità "difesa del suolo e del territorio" e "gestione e qualità delle acque". • impone la separazione e gestione locale delle acque meteoriche (invarianza idraulica/idrologica) con tecniche come invasi, laminazioni, permeabilità, drenaggio sostenibile. Queste sono misure di adattamento tipiche (NBS/SuDS) promosse dal PNACC e dalle strategie regionali per fronteggiare precipitazioni più intense. In particolare, promuove come soluzioni prioritarie da adottare, ove possibile, per la gestione delle acque pluviali sistemi verdi efficaci nell'intercettare, accumulare e/o rilasciare gradualmente l'acqua piovana in ambito urbano, andando così a diminuire la portata in ingresso ai sistemi di raccolta e deflusso delle acque meteoriche, quali: <i>rain gardens</i>, aiuole di bioritenzione, aiuole alberate, laghetti e aree umide, bacini di infiltrazione, canali vegetati, fasce filtro vegetate, trincee filtranti, pavimentazioni drenanti, tetti verdi, ecc.; • vincola piani urbanistici e interventi edilizi: i Comuni devono recepire criteri di invarianza e trasmettere monitoraggi annuali; i progetti edilizi devono compilare l'"Allegato D" tramite applicativo INVID. Questo 	DG Territorio e Sistemi verdi

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>rende operative a scala comunale le linee di adattamento che PNACC e strategia regionale indicano in modo strategico. In 7 anni, sono state realizzate circa 6.000 opere di invarianza idraulica in compensazione delle trasformazioni edilizie, che laminano un volume totale per la Lombardia di circa 1,1 Mm³. Sulla Provincia di Milano, è stato laminato un volume pari a circa 250.000 m³, che è quello della area di laminazione di Bresso/Milano sul torrente Seveso, costata circa 31 M€ e realizzata in circa 10 anni.</p> <ul style="list-style-type: none"> • obbliga, progetto per progetto e piano per piano, a trattenere/laminare l'acqua piovana e a rendere permeabili i suoli, esattamente il tipo di misure che i piani di adattamento (PNACC e strategia regionale per lo sviluppo sostenibile) raccomandano per rispondere a piogge più intense e frequenti; • prevede monitoraggi standardizzati, creando dati utili per valutare l'efficacia di misure di adattamento locali e per il reporting regionale/nazionale sul rischio idraulico. Questa logica è coerente con l'impianto del PNACC e la strategia per lo sviluppo sostenibile, che richiede basi dati e valutazioni per l'implementazione. <p>Pertanto, dal punto di vista della sostenibilità, gli interventi attuativi del regolamento di invarianza non solo contribuiscono alla riduzione del rischio idraulico e alluvionale, ma offrono molteplici co-benefici ambientali e sociali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitigano l'effetto "isola di calore" urbano, grazie all'aumento delle superfici vegetate e alla maggiore evapotraspirazione; • Favoriscono la biodiversità, creando habitat per flora e fauna anche in contesti altamente urbanizzati; • Migliorano la qualità delle acque e del microclima, contribuendo a un ambiente urbano più resiliente e vivibile. <p>Alla luce dei cambiamenti climatici, caratterizzati da precipitazioni sempre più intense e concentrate nel tempo, il rispetto del principio di invarianza idraulica e le strategie di deimpermeabilizzazione assumono un ruolo strategico rappresentando una risposta concreta alla necessità di adattamento climatico, riducendo la vulnerabilità dei territori e potenziando i servizi ecosistemici urbani.</p> <p>L'integrazione tra regolamentazione tecnica, pianificazione territoriale e soluzioni basate sulla natura (Nature-Based Solutions) consente di trasformare le città in sistemi più resilienti, sostenibili e attenti al ciclo naturale dell'acqua, in linea con gli obiettivi europei del Green Deal e con le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia, Comuni, Enti e cittadini</p> <p>Fonti di finanziamento: Pubblici e privati</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa</p>	

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
23	SIC 01 SIC 02	<p>Finanziamenti di interventi di difesa del suolo con fondi regionali (ad es. Piano Lombardia)</p> <p>I finanziamenti per la difesa del suolo (es. opere di consolidamento, sistemazioni idrauliche, rinaturalizzazioni fluviali, manutenzione del reticolo idrico, aree di laminazione, barriere paramassi, ecc.) in Lombardia sono strumenti concreti per attuare la Strategia di Sviluppo Sostenibile, nazionale e regionale, in quanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • riducono il rischio idrogeologico e i danni da eventi estremi; • preservano le risorse naturali e il paesaggio; • migliorano la sicurezza e la qualità della vita; • promuovono un uso equilibrato e responsabile del territorio. • migliorano la resilienza ai cambiamenti climatici. <p>Tali interventi si collegano con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile con riferimento all'area di intervento "Pianeta" delle cinque individuate ("Persone, Pianeta, Prosperità, Pace, Partnership"), in particolare negli obiettivi strategici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2.1. Garantire la tutela e il ripristino degli ecosistemi terrestri e delle risorse naturali; • 2.3. Prevenire e ridurre i rischi naturali e antropici, promuovendo la resilienza dei territori; • 2.4. Promuovere un uso sostenibile del suolo e contrastare il consumo eccessivo di suolo. <p>in coerenza con gli Obiettivi dell'Agenda 2030, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SDG 6 – Acqua pulita e servizi igienico-sanitari • SDG 11 – Città e comunità sostenibili • SDG 13 – Lotta al cambiamento climatico • SDG 15 – Vita sulla terra <p>Relativamente al collegamento con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile della Lombardia, i finanziamenti per la difesa del suolo concorrono soprattutto ai seguenti macro-obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Macro-obiettivo 2 – Gestione sostenibile delle risorse naturali e adattamento ai cambiamenti climatici <ul style="list-style-type: none"> • Riduzione del rischio idrogeologico e adattamento ai fenomeni meteorologici estremi; • Miglioramento della qualità dei corpi idrici e del reticolo idraulico; • Tutela dei suoli agricoli e forestali e prevenzione del degrado del territorio. ♦ Macro-obiettivo 3 – Città e territori resilienti e inclusivi <ul style="list-style-type: none"> • Aumento della sicurezza delle comunità esposte a rischi naturali; • Promozione della pianificazione territoriale integrata che unisce prevenzione, tutela ambientale e rigenerazione urbana. <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia, Comuni, Consorzi di bonifica, Aipo, Comunità montane, Enti parco e riserva, Province e CMM</p> <p>Fonti di finanziamento: regionali. Nelle ultime due legislature, dal 2018 ad oggi, sono stati finanziati più di 1.000 interventi di difesa del suolo, per un totale di 863 M€, di cui 498 M€ di fondi regionali (58%)</p>	DG Territorio e Sistemi verdi

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>e 365 M€ di fondi statali (42%, MASE, PNRR e Dipartimento Casa Italia). Regione ha, pertanto, investito più dello Stato, rappresentando la difesa del suolo un obiettivo strategico della propria politica territoriale. Nel 2025 sono stanziati circa 70 M€, nel 2026 circa 50 M€, nel 2027 circa 16 M€.</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso continuativa</p>	
24	SIC 01 SIC 02	<p>Bando per la concessione di contributi per la realizzazione di interventi ed opere di difesa del suolo, sistemazione di dissesti idrogeologici, anche su versanti, manutenzione straordinaria e regimazione idraulica del reticolo idrico minore di competenza comunale – Bando dissesti 2024</p> <p>Con l'iniziativa Regione Lombardia promuove il finanziamento di interventi ed opere di difesa del suolo, sistemazione di dissesti idrogeologici, anche su versanti, manutenzione straordinaria e regimazione idraulica del reticolo idrico minore di competenza comunale.</p> <p>Il bando è rivolto a soggetti pubblici quali: Comuni montani o parzialmente montani e loro Unioni; Comunità montane; Province; Enti gestori dei Parchi e delle Riserve regionali.</p> <p>Sono finanziabili le seguenti tipologie di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Realizzazione e manutenzione straordinaria di opere idrauliche e di regimazione idraulica del reticolo minore di competenza comunale; b) Ripristino di versanti e porzioni di territorio montano soggette a fenomeni di dissesto idrogeologico, di instabilità strutturale, erosione superficiale, degrado delle caratteristiche geotecniche di terreni e ammassi rocciosi, anche avvalendosi di tecniche di Ingegneria Naturalistica; c) Realizzazione e manutenzione straordinaria di opere per la mitigazione e la prevenzione di fenomeni valanghivi; d) Realizzazione e manutenzione straordinaria di opere per la mitigazione e la prevenzione di fenomeni di incendio boschivo; e) Acquisto e installazione di sistemi di allarme e di monitoraggio strumentale. <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; Comuni montani o parzialmente montani e loro Unioni; Comunità montane; Province; Enti gestori dei Parchi e delle Riserve regionali.</p> <p>Fonti di finanziamento: finanziato in parte con risorse di Regione Lombardia a valere sulle risorse del Fondo Sviluppo Montagne Italiane per l'annualità 2023 (DM 4 agosto 2023) e con risorse dei singoli enti beneficiari.</p> <p>Costo con copertura finanziaria: 7.743.022,21 euro (annualità 2025 e 2026) con previsione di incremento della dotazione finanziaria.</p> <p>La misura è in corso</p>	DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
25	SIC 01 SIC 02	<p>Bando «Rinaturalizzazione suoli degradati o in via di degrado»</p> <p>Con d.d.s. 18 giugno 2025 - n. 8673 è stato approvato il bando «Rinaturalizzazione suoli degradati o in via di degrado» per la programmazione, il finanziamento e il monitoraggio di interventi per la rinaturalizzazione de suoli degradati o in via di degrado, in ambito urbano e periurbano, in attuazione del d.m. Ambiente 2 gennaio 2025, n. 2. La dotazione finanziaria del bando ammonta a € 18.536.470,00 (fondi statali).</p> <p>Lo scopo dell'azione è realizzare interventi per la rinaturalizzazione dei suoli degradati o in via di degrado, attraverso l'incremento degli spazi verdi, nelle aree urbane e periurbane, per favorire la riattivazione dei servizi ecosistemici compromessi dalle azioni di totale o parziale impermeabilizzazione, copertura con materiale artificiale, compattazione, salinizzazione e contaminazione, riduzione della fertilità o desertificazione dei suoli.</p> <p>L'obiettivo è contrastare il consumo di suolo invertendo i processi di urbanizzazione, tramite il recupero di aree compromesse da trasformare in aree verdi fruibili ad uso pubblico. Ciò consente di migliorare la qualità ambientale, sensibilizzare la popolazione sull'importanza della tutela del suolo e promuovere i benefici ecologici e sociali della sua conservazione. L'intervento mira a ridurre le emissioni di CO2, migliorare i servizi ecosistemici, limitare il ruscellamento delle acque pluviali secondo i principi dell'invarianza idraulica e idrologica, mitigare il fenomeno di isola di calore urbano e favorire la rigenerazione urbana, in linea con gli obiettivi del Green Deal al 2030 e 2050.</p> <p>Al bando possono partecipare gli Enti locali della Lombardia, quali Comuni, Città Metropolitana di Milano, Unioni di Comuni, Province e Comunità Montane.</p> <p>Stato della misura. La misura è in corso</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia, Autorità di bacino distrettuale del fiume Po e gli altri 23 partner (Enti pubblici nazionali, interregionali, regionali e locali, istituti di ricerca, associazioni ambientaliste e una società privata di gestione e tutela delle acque e consulenza ambientale)</p> <p>Fonti di finanziamento: Fondi Europei e regionali. 17.890.937,14 €, di cui il 60% cofinanziato dalla Commissione Europea</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e termina nel 2032 (Durata progetto 9 anni: 2023-2032)</p>	DG Territorio e Sistemi verdi
26	SIC 01 SIC 02	<p>Promozione di studi su conoidi e implementazione sistemi di monitoraggio finalizzati al miglioramento delle allerte</p> <p>A partire dal 2020, con diversi provvedimenti, Regione Lombardia ha formalizzato un accordo di collaborazione con C.N.R.-I.R.P.I. SS di Torino e i Comuni di Sonico, Ono San Pietro e Cervenone "per la progettazione e realizzazione di sistemi di monitoraggio idrogeologico conoscitivo e allarmistico, a tutela della pubblica incolumità nel bacino della Val Rabbia-Gallinera, in comune di Sonico e nel bacino del torrente Blé, nei Comuni di Ono San Pietro e</p>	DG Territorio e Sistemi verdi

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>Cerveno, in Val Camonica (BS), finalizzato anche alla definizione di fattori di controllo geomorfologico, geoidrologico e alla modellazione idraulica della dinamica delle colate detritiche” con il supporto tecnico dell'Università di Bologna (Geologia) e dell'Università di Brescia (Idraulica).</p> <p>È stata sviluppata una Piattaforma informatizzata per la gestione dei dati di monitoraggio, la cui gestione è stata affidata alla CM Valcamonica.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia, CM Vallecmonica, Comuni di Sonico, Ono San Pietro, Cerveno e Niardo.</p> <p>Fonti di finanziamento: Fondi regionali. 1 M€ per studi e stanziati con dgr 11 novembre 2024, alla CM Vallecmonica 73.200,00 € per la gestione, per 3 anni, della piattaforma WEB di monitoraggio colate/allarmistica per tutti i comuni della Vallecmonica.</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa</p>	
27	SIC 01 SIC 02	<p>Progetto Interreg Italia-Svizzera – Progetto AMALPI MORE</p> <p>L'evoluzione climatica sta portando a variazioni delle temperature e delle precipitazioni sia in termini spaziali che temporali, implicando importanti modifiche del ciclo idrologico e della modalità di accadimento dei fenomeni ad esso connesso, tra cui eventi gravitativi e di dissesto idrogeologico come frane, valanghe e alluvioni.</p> <p>Tra gli aspetti più significativi, ad alte quote si riconoscono l'aumento delle frequenze di fenomeni di caduta sassi, frana di crollo e valanga di roccia e l'estensione della stagione in cui è possibile osservare colate detritiche.</p> <p>Il progetto Interreg Europe Italia-Svizzera A.M.ALPI. MO.RE. ha una durata di 30 mesi e un budget di 1.500.000,00 euro, si propone di sviluppare l'implementazione di una rete di monitoraggio dei movimenti di versante (fenomeni franosi in roccia e detriti e deformazioni legate alla presenza di permafrost) e dei principali parametri idro-meteorologici (precipitazioni, temperature, nivosità, umidità, qualità delle acque) che consenta di valutare e quantificare l'impatto dei cambiamenti climatici sui territori di alta montagna in maniera integrata (trasferimento sedimentario da monte verso valle, impatto sulla quantità e la qualità delle risorse idriche).</p> <p>Regione Lombardia è partner del progetto A.M.ALPI. MO.RE. e contribuisce all'analisi a scala regionale e locale dell'impatto dei cambiamenti climatici che consentirà di aumentare la prevenzione dei pericoli naturali e la resilienza dei territori impattati grazie all'incremento delle strategie di adattamento (https://www.interreg-italiasvizzera.eu/wps/portal/site/interreg-italia-svizzera/DettaglioRedazionale/progetti/progetti-finanziati/amalpimore).</p> <p>L'obiettivo del progetto è approfondire gli effetti del cambiamento climatico sui mutamenti della montagna, monitorare (con metodi innovativi) le aree sensibili, individuare l'evoluzione degli scenari di rischio. I dati raccolti serviranno ad aumentare la consapevolezza</p>	DG Territorio e Sistemi verdi

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>sui fenomeni tra gli operatori e i cittadini, consentendo azioni di preparazione all'emergenza.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia, POLIMI, UNIMI, UNIMIBicocca, SUPSI, Fondazione Politecnico di Milano, Associazione italo svizzera per gli scavi di Piuro, Comune di Piuro, SCOLA - Scola de Umanità <i>social enterprise Limited Responsibility Company</i>, Comunità Montana della Valchiavenna, Comune di Bregaglia, UPIP - Office of Natural Hazards, Fire and Projects (Partner svizzero)</p> <p>Fonti di finanziamento: Contributo stato italiano 1.500.000,00 €</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e termina il 30 giugno 2027 (Durata progetto 30 mesi: 2025-2027)</p>	
28	SIC 01 SIC 02	<p>Comunicazione e formazione di tecnici e amministratori locali per sensibilizzarli sul tema della prevenzione dei rischi nella pianificazione.</p> <p>Nel piano triennale della formazione, approvato con dgr 3881 del 03.02.2025, sono indicate le attività formative in grado di supportare i funzionari di Protezione Civile della pubblica amministrazione nello svolgimento delle proprie funzioni, compiti operativi e attività gestionali. In particolare, Regione Lombardia, con la Scuola Superiore di Protezione Civile Polis Lombardia, svolge attività formative/esercitative, attraverso la realizzazione di corsi, seminari, webinar orientati a una maggiore conoscenza delle procedure, dei rischi e degli strumenti operativi.</p> <p>Si prevedono corsi sia per tecnici comunali/provinciali e una formazione interna per i funzionari della UO PC sui temi della gestione delle emergenze, della pianificazione (a più livelli).</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia (DG Sicurezza e Protezione Civile)</p> <p>Costo con copertura finanziaria: bilancio regionale, fondi Polis Lombardia</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa.</p>	DG Sicurezza e Protezione Civile

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
29	SIC 01	<p>Disciplina e trattamento delle acque di prima pioggia in ambito urbano ed industriale e delle acque di sfioro delle reti fognarie miste</p> <p>L'obiettivo è limitare l'inquinamento puntuale e diffuso causato dal rilascio di acque non trattate durante eventi piovosi contribuendo al miglioramento della qualità delle acque superficiali e alla riduzione del rischio infettivo associato a scarichi non controllati. Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • adeguamenti delle soglie di attivazione degli sfioratori e razionalizzazione del loro assetto a scala di agglomerato; • adeguamenti dimensionali idraulici delle reti di fognatura; • pianificazione e realizzazione di vasche di accumulo per la raccolta e il trattamento delle prime piogge; • implementazione di interventi previsti nei Programmi degli Interventi dei Gestori del Servizio Idrico Integrato, anche mediante la revisione e l'aggiornamento degli strumenti normativi esistenti. <p>Le azioni sono coordinate con Uffici d'Ambito e Gestori per la pianificazione del Servizio Idrico Integrato.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; Enti di governo dell'ambito; Gestori del Servizio Idrico Integrato Fonti di finanziamento: Tariffa del Servizio Idrico Integrato; fondi regionali, nazionali, comunitari Costo con copertura finanziaria: € 73.554.251 (per il triennio 2021–2023). Altre risorse in via di definizione.</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>
30	SIC 01	<p>Disciplina e indirizzi per la gestione del drenaggio urbano</p> <p>La misura si fonda sul Regolamento Regionale n. 7/2017 con l'obiettivo di contenere i carichi idraulici nei corpi idrici recettori e migliorare la gestione delle acque meteoriche in un'ottica di adattamento ai cambiamenti climatici.</p> <p>Le principali attività previste comprendono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • monitoraggio dell'applicazione del R.R. 7/2017 da parte dei Comuni • restituzione di uno specifico modulo per ogni trasformazione urbanistica soggetta al regolamento • verifica del recepimento nei PGT (Piani di Governo del Territorio) degli strumenti di gestione del rischio idraulico entro il 31 dicembre 2025 • promozione di soluzioni basate sulla natura (NBS, Nature-Based Solutions) e sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SuDS, Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile) • valutazione di azioni per l'adozione delle buone pratiche anche nell'edificato esistente antecedente al R.R. 7/2017 	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<ul style="list-style-type: none"> coordinamento con i Contratti di Fiume e promozione di bandi e canali di finanziamento per la realizzazione di interventi a scala comunale o sovracomunale <p>I progetti finanziati hanno interessato diversi laghi lombardi, tra cui: Maggiore, Garda, Iseo, Varese, Endine e altri, con interventi per la gestione sostenibile delle acque meteoriche e il miglioramento degli assetti fognari in coerenza con i principi dell'invarianza idraulica e idrologica.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; ERSAF; Comuni; Soggetti attuatori degli interventi di tutela e risanamento delle acque lacustri</p> <p>Fonti di finanziamento: tariffa del Servizio Idrico Integrato, risorse regionali - L.R. 4 maggio 2020 n. 9</p> <p>Costo con copertura finanziaria: 5.991.730,93 € interventi laghi sull'intero periodo considerato</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	
31	SIC 01	<p>Potenziare la capacità di espansione delle piene nelle aree di pertinenza fluviale</p> <p>La misura contribuisce alla mitigazione del rischio idraulico attraverso il potenziamento della capacità di espansione delle piene nelle aree di pertinenza fluviale.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> realizzazione di opere di laminazione delle piene; ripristino della funzionalità idraulica e ambientale delle fasce fluviali; recupero della funzionalità idromorfologica dei corsi d'acqua; adeguamento e gestione delle opere di difesa idraulica; promozione di un uso del suolo compatibile con la dinamica fluviale. <p>Le azioni sono coerenti con gli indirizzi tecnici dell'Autorità di bacino del Po, del MASE (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica), di ISPRA, della Commissione Europea e si integrano nei Progetti Strategici di Sottobacino e nei Contratti di Fiume.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; soggetti attuatori delle opere di gestione delle piene</p> <p>Fonti di finanziamento: risorse regionali, statali, europee</p> <p>Costo con copertura finanziaria: le risorse sono compatibili con quelle di altre due misure del PTUA come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> “Realizzazione di interventi integrati di mitigazione del rischio idrogeologico, di tutela e riqualificazione degli ecosistemi e della biodiversità” (€ 34.966.215) “Definizione di criteri finalizzati a rafforzare l'integrazione nella pianificazione territoriale e di settore delle politiche perseguite dal PNACC in termini di interventi green, blue e grey” (€ 2.368.000) <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
32	SIC 01 SIC 02	<p>Definizione di criteri finalizzati a rafforzare l'integrazione nella pianificazione territoriale e di settore delle politiche perseguite dal PNACC (Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici) in termini di interventi green, blue e grey, di cui all'All. 1 del D.D. n. 117 del 15.04.2021 (MiTE-Dir)</p> <p>La misura si inserisce nell'ambito del progetto LIFE Climax Po (2023–2032), strategico integrato e cofinanziato dallo strumento LIFE dell'Unione Europea, coordinato dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Ha l'obiettivo di promuovere una gestione climaticamente intelligente delle risorse idriche.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • partecipazione attiva di Regione Lombardia alla definizione e attuazione di misure adatte al contesto del bacino del Po; • finanziamento dell'intervento di riqualificazione e manutenzione straordinaria sul fiume Lambro a Milano; • co-finanziamento del progetto "Wild Lambro" per l'adattamento ai cambiamenti climatici (DGR 2838/2024). <p>Le azioni rispondono alla pressione significativa dei prelievi idrici e mirano a contrastare l'alterazione degli habitat e la riduzione della disponibilità idrica dovuta a siccità e stress climatico.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Autorità di bacino distrettuale del fiume Po; Regione Lombardia; altri partner di progetto</p> <p>Fonti di finanziamento: risorse regionali</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 2.368.000</p> <p>Stato della misura: nuova misura di prossima attuazione</p>	DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica PTUA
33	SIC 02	<p>Realizzazione di interventi integrati di mitigazione del rischio idrogeologico, di tutela e riqualificazione degli ecosistemi e della biodiversità (integrazione dir. Acque, Alluvioni, Habitat, Uccelli, ecc.)</p> <p>La misura favorisce interventi multi-obiettivo per la riduzione dell'impatto degli eventi alluvionali e il recupero delle condizioni idromorfologiche e della biodiversità nei corsi d'acqua e nei laghi.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • azioni di riqualificazione e riduzione del rischio idraulico nei bacini del fiume Po e in aree a rischio significativo (es. Olona, torrenti Terrò-Certesa-Roggia Vecchia); • sviluppo, con il supporto del Politecnico di Milano, di un modello multicriterio per la valutazione ambientale delle opere di difesa del suolo; • coordinamento con le Province per il finanziamento di interventi tramite i canoni per l'uso delle acque pubbliche; • interventi di risanamento lacustre, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> ○ Lago di Annone: prelievo ipolimnico finanziato con € 255.000 (2023–2025); 	DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica PTUA

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Lago di Alserio: riattivazione e automazione impianto di emunzione (€ 565.757,94) e miglioramento deflussi (€ 362.338,78); ○ Lago di Sartirana: intervento di risanamento “Diluizione/Washout” (€ 500.000); ○ Lago di Varese: riattivazione prelievo ipolimnico e ammodernamento impianto (€ 2.500.000, periodo 2019–2026); ○ Lago d’Iseo: studio per la gestione di un cumulo di rifiuti sommersi (€ 85.000). <p>Responsabile per l’attuazione: Regione Lombardia; soggetti attuatori delle opere di difesa del suolo e degli interventi di tutela e risanamento delle acque lacustri</p> <p>Fonti di finanziamento: risorse statali; L.R. 9/2020; risorse regionali</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 34.966.215</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	
34	SAL 01 SAL 02 SIC 01 SIC 02 INF 02	<p>Supportare l’introduzione negli strumenti di governo del territorio, comunali e di area vasta, di misure di adattamento agli effetti del cambiamento climatico.</p> <p>Questa linea di azione prevede l’introduzione nel Piano territoriale regionale, attraverso la revisione generale attualmente in corso, di una serie di criteri e indirizzi, rivolti alla pianificazione locale e sovralocale, finalizzati in modo specifico a supportare l’introduzione negli strumenti di pianificazione di misure di adattamento al cambiamento climatico, con particolare riguardo al contrasto al fenomeno dell’“isola di calore urbano”, all’implementazione di sistemi di drenaggio urbano sostenibile, alla valorizzazione delle aree periurbane.</p> <p>Inoltre, la proposta di revisione del Piano contiene criteri specifici per i Comuni interessati dal Progetto strategico “Spazi Aperti metropolitani”, il cui obiettivo è il riconoscimento del valore del ‘sistema’ delle aree libere nei contesti più densi della Regione, ovvero all’interno del sistema territoriale metropolitano, lungo le principali conurbazioni lineari esterne, nonché nel territorio più densamente urbanizzato del settore pedemontano. Tali aree sono assunte, in una logica multifunzionale, come struttura ambientale ancora a disposizione per rispondere e controbilanciare le pressioni proprie delle aree a più intensa antropizzazione e per rafforzare, in chiave progettuale, i “servizi ecosistemici” di prossimità che possono essere restituiti alla popolazione e alle attività che vi si insediano.</p> <p>Responsabile per l’attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento e costi: personale interno</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa.</p>	DG Territorio e Sistemi verdi – PGT, PTC/PTM e PTR

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
35	SIC 01 SIC 02	<p>Costruzione del progetto strategico di Rete Verde Regionale da sviluppare negli strumenti di governo del territorio, comunali e di area vasta, a supporto delle misure di adattamento agli effetti del cambiamento climatico.</p> <p>La Rete Verde Regionale (RVR) si configura come infrastruttura territoriale primaria ed è inclusa tra i Progetti Strategici della revisione generale del Piano territoriale regionale attualmente in corso.</p> <p>Il progetto di RVR, finalizzato alla ricomposizione e valorizzazione del paesaggio lombardo, è in grado di fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici, la cui efficacia nell'ottenimento di benefici ecologici, oltre che di riqualificazione paesaggistica, in tal senso concorre alle finalità di adattamento al cambiamento climatico. La RVR è il riferimento per l'elaborazione della Rete Verde Provinciale (RVP) e della Rete Verde Comunale (RVC) da svilupparsi nell'ambito dei rispettivi strumenti di pianificazione.</p> <p>Il valore strategico della RVR è già riconosciuto nel PPR vigente all'articolo 24 della Normativa <i>“riconosce il valore strategico della rete verde regionale, quale sistema integrato di boschi alberate e spazi verdi, ai fini della qualificazione e ricomposizione paesaggistica dei contesti urbani e rurali, della tutela dei valori ecologici e naturali del territorio, del contenimento del consumo di suolo e della promozione di una migliore fruizione dei paesaggi di Lombardia”</i>.</p> <p>Lo sviluppo del progetto di Rete Verde a scala regionale è oggetto di un lavoro, tuttora in itinere, di arricchimento e aggiornamento del sistema di conoscenze paesaggistico-ambientali del territorio regionale, propedeutico al riavvio del processo di co-pianificazione con il MiC e MASE per l'adeguamento del PPR vigente ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/2004) ed in attuazione della l.r.12/2005, artt.76 e 77.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento e costi: personale interno</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa.</p>	DG Territorio e Sistemi verdi – PGT, PTCP/PTM e PTR/PPR

Macrosettore: **INFRASTRUTTURE**

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
36	INF 01	<p>Azioni strutturali per il miglioramento del sistema irriguo ai fini del risparmio e dell'uso efficiente della risorsa idrica</p> <p>La misura promuove interventi per il risparmio idrico e l'uso efficiente della risorsa nel settore agricolo, rafforzando la resilienza ai cambiamenti climatici. Si basa sui Piani Comprensoriali di Bonifica elaborati dai Consorzi.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opere irrigue e di difesa idraulica nei comprensori di bonifica (oltre € 29 milioni); • efficientamento impianto nei meleti della Valtellina (€ 10 milioni); • progetti PNRR su impianti, canali e reti irrigue in Lombardia (oltre € 100 milioni); • interventi interregionali e nazionali nei distretti di Sabbioncello, Burana, Gronda Nord; • opere strategiche sui laghi d'Idro e d'Iseo inserite nel Piano nazionale per la sicurezza idrica; • bandi CSR–PAC per investimenti aziendali e infrastrutturali irrigui (oltre € 7 milioni). <p>La misura risponde agli impatti climatici sul settore agricolo, come la scarsità idrica e il degrado degli habitat, promuovendo un uso sostenibile della risorsa.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; Consorzi di bonifica e irrigazione; aziende agricole</p> <p>Fonti di finanziamento: risorse regionali; statali; PNRR; Legge Regionale 9/2020; CSR della PAC 2023–2027</p> <p>Costo totale stimato (2021–2026): € 366.190.004,61</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 320.073.133,35</p> <p>Stato della misura: nuova misura di prossima attuazione</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
37	INF 01	<p>Interventi per la riduzione delle perdite nelle reti acquedottistiche.</p> <p>La misura mira alla riduzione delle perdite nelle reti acquedottistiche attraverso attività di ricognizione, manutenzione e ammodernamento delle infrastrutture, con l'obiettivo di migliorarne l'efficienza e la resilienza.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rilievi e indagini per valutare lo stato delle reti di distribuzione; • sistemazione progressiva delle reti per contenere le perdite idriche; • inserimento delle opere nei Programmi degli Interventi dei Piani d'Ambito; • rafforzamento del ruolo di Regione Lombardia nel monitoraggio, nel parere sui Piani d'Ambito e nell'orientamento di risorse economiche disponibili. <p>Le azioni sono allineate agli obiettivi di qualità tecnica stabiliti da ARERA (Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente) e comprendono anche 5 interventi, finanziati dal PNRR, per l'eliminazione delle perdite (risorse totali: € 136.927.069,03).</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Enti di governo dell'ambito; Uffici d'ambito; Gestori del Servizio Idrico Integrato</p> <p>Fonti di finanziamento: tariffa del Servizio Idrico Integrato; PNRR</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 459.383.260 (triennio 2021–2023). Altre risorse sono in via di definizione.</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>
38	INF 01	<p>Realizzazione di interventi di interconnessione di sistemi acquedottistici per ridurre la vulnerabilità quali-quantitativa della fornitura potabile</p> <p>La misura intende migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento potabile tramite una maggiore interconnessione tra i sistemi acquedottistici esistenti, così da affrontare efficacemente situazioni di scarsità idrica, emergenze qualitative e carenze strutturali delle fonti locali.</p> <p>Gli interventi previsti comprendono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'inserimento progressivo nei Piani d'Ambito di opere per collegare reti idriche, favorendo lo scambio di risorsa tra gestori e ambiti; • il rafforzamento del ruolo della Regione Lombardia nel coordinamento, monitoraggio e indirizzo strategico; • l'attuazione di 17 interventi finanziati dal PNRR, destinati al potenziamento delle infrastrutture idriche primarie, per un importo complessivo di 117.070.000 €. 	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>Responsabili per l'attuazione: Enti di governo dell'ambito; Uffici d'Ambito; Gestori del Servizio Idrico Integrato</p> <p>Fonti di finanziamento: tariffa del Servizio Idrico Integrato; PNRR</p> <p>Costo con copertura finanziaria: 62.354.347 € (relativo al triennio 2021–2023). Ulteriori risorse sono in fase di definizione.</p> <p>Stato della misura: misura confermata con risorse in via di definizione</p>	
39	EN 04	<p>Implementazione sistemi di monitoraggio del sistema energetico lombardo</p> <p>La misura si propone di sviluppare e implementare sistemi per il monitoraggio della efficienza e della sostenibilità del sistema energetico regionale.</p> <p>Lo strumento realizzato per lo scopo è denominato SIRENA20, un sistema regionale che organizza e analizza i dati sull'energia (produzione e usi finali), consente di monitorare gli obiettivi regionali su efficienza e fonti rinnovabili, e costituire la base dati necessaria al monitoraggio dei gas climalteranti. Il quadro informativo, disponibile sia a scala regionale sia a scala territoriale, è a supporto della definizione di politiche energetiche.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia (ARIA spa per la gestione dello strumento)</p> <p>Fonti di finanziamento: risorse regionali.</p> <p>Stato della misura: lo strumento è in fase di re-ingegnerizzazione all'interno dell'Ecosistema Digitale Ambiente (EDA). Si tratta di un intervento di carattere continuativo, che si evolve in parallelo con le nuove esigenze di gestione energetica e con l'innovazione tecnologica disponibile. L'aggiornamento dei dati energetici è ininterrotto.</p> <p>Altre informazioni utili: Il sistema SIRENA rappresenta un tassello fondamentale per il percorso di adattamento climatico regionale, in quanto permette di monitorare e indirizzare le misure per l'efficienza energetica e lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili. Inoltre, il sistema è progettato per essere integrabile con altri database e piattaforme regionali, nazionali ed internazionali, favorendo una governance integrata delle politiche energetiche e ambientali.</p>	DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica

Macrosettore: **ATTIVITÀ ECONOMICHE**

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
40	PR 01 SAL 01 SAL 02	<p>Protocollo d'intesa per l'edilizia sostenibile</p> <p>Il protocollo mira ad attivare strategie condivise e complementari relativamente a tutti i soggetti impiegati nella filiera dell'edilizia in Lombardia</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia ed Associazioni di Categoria</p> <p>Fonti di finanziamento: non sono previste risorse finanziarie specifiche</p> <p>Stato della misura: Il protocollo è attualmente in definizione, nell'ambito dei lavori del <i>Tavolo edilizia</i> sostenibile attivato presso la DG Sviluppo Economico</p>	DG Sviluppo Economico
41	PR 01 SAL 01	<p>Transizione delle MPMI Lombarde verso modelli di produzione circolari e sostenibili</p> <p>La Misura concerne lo sviluppo di un modello di crescita sostenibile delle imprese, delle relative filiere ed ecosistemi (aggregazioni di imprese) e del sistema produttivo nel suo complesso, supportando l'adozione di modelli di produzione innovativa e la graduale transizione verso un'economia circolare ed efficiente sotto il profilo delle risorse, come leva per la competitività e la sostenibilità, ed un nuovo paradigma basato sulla valorizzazione delle risorse e delle materie, anziché sul mero trattamento dei rifiuti.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia ed Unioncamere Lombardia in qualità di Organismo Intermedio</p> <p>Fonti di finanziamento: PR FESR 2021/2027</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 12.000.000 fino al 2027</p> <p>Stato della misura: Bando approvato con D.D.U.O 17558 del 19 novembre 2024. Bando aperto a dicembre 2024, chiusa la fase di presentazione delle domande ad aprile 2025, attualmente in itinere la fase di istruttoria di ammissibilità formale.</p>	DG Sviluppo Economico
42	Tutti gli impatti turismo	<p>Promozione di destinazioni turistiche meno conosciute e valorizzazione dei cammini con specifiche vocazioni, in un'ottica di sostenibilità e adattamento al cambiamento climatico</p> <p>Le strategie turistiche regionali prevedono lo sviluppo e la diffusione di attività di promozione turistica attraverso il portale regionale <i>in-lombardia.it</i>, con particolare attenzione alle destinazioni meno conosciute e meno soggette a fenomeni di sovraffollamento. L'intervento include la realizzazione di contenuti digitali dedicati ai diversi segmenti: ampio spazio è dedicato al turismo lento e responsabile, tra cui il cicloturismo, il golf, il turismo equestre e i</p>	DG Turismo, Marketing territoriale e Moda

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>cammini religiosi con le 69 Chiese Giubilarie, mete privilegiate dell'Anno Giubilare 2025, distribuite su tutto il territorio regionale. L'iniziativa contribuisce a destagionalizzare e diversificare i flussi turistici e a promuovere modelli di fruizione sostenibili, riducendo la pressione su aree già ad alta intensità turistica e migliorando la capacità del sistema turistico regionale di adattarsi agli impatti del cambiamento climatico, anche attraverso la valorizzazione di percorsi accessibili, immersi nel patrimonio naturale e culturale diffuso.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento e costi con copertura finanziaria: risorse interne</p> <p>Stato dell'iniziativa: in costante aggiornamento.</p>	
43	Tutti gli impatti turismo	<p>Progetti di promozione unitaria per l'attrattività territoriale</p> <p>Tra le attività di promozione, è in corso il bando "Lombardia Style – Progetti di promozione unitaria per l'attrattività territoriale" in attuazione della Delibera di Giunta regionale n. 3579 del 9.12. 24 e n.5024 del 22 settembre 2025 che sostiene lo sviluppo e la promozione, da parte di partenariati di comuni lombardi, di palinsesti di eventi per l'attrattività turistica che valorizzino in modo nuovo ed efficace l'immagine attrattiva della destinazione Lombardia, anche al fine di destagionalizzare e incrementare i flussi turistici, facendo leva sulla comunicazione coordinata</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: bilancio autonomo</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 2.300.000 (2025); € 1.828.250,00 (2026)</p> <p>Stato della misura: La misura 2025 è in corso di rendicontazione. La misura 2026 sarà aperta a novembre 2025</p>	DG Turismo, Marketing territoriale e Moda
44	Tutti gli impatti turismo	<p>Bando PR FESR 2021-2027 sostegno alla competitività delle strutture ricettive alberghiere e non alberghiere all'aria aperta</p> <p>Il bando a sostegno alla competitività delle strutture ricettive alberghiere e non alberghiere è una misura di Regione Lombardia attivata periodicamente nell'ambito della programmazione del FESR Lombardia e, con riferimento al PR FESR 2021-2027, nell'ambito dell'azione 1.3.3. Sostegno agli investimenti delle PMI, Obiettivo specifico 1.3 "Rafforzare la crescita sostenibile e la competitività delle PMI e la creazione di posti di lavoro nelle PMI, anche grazie agli investimenti produttivi" dell'Asse 1 "Un'Europa più competitiva e intelligente".</p> <p>La Giunta regionale, con Deliberazione n. 7538 del 15 dicembre 2022 e n. 4405 del 20 maggio 2025, ha approvato i criteri attuativi della misura finalizzata a promuovere gli investimenti delle strutture</p>	DG Turismo, Marketing territoriale e Moda

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>ricettive per lo sviluppo competitivo e per la progettazione di offerte innovative anche in ottica di sostenibilità.</p> <p>A tale fine sono individuate le seguenti linee di intervento:</p> <p>a) la riqualificazione di strutture ricettive in esercizio alla data di presentazione della domanda, gestite in forma giuridica d'impresa;</p> <p>b) la realizzazione di nuove strutture ricettive in forma giuridica d'impresa.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: PR FESR 2021-2027</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 54.500.000 (2024-2026) prima misura; seconda misura € 15.000.000 (2026-2028)</p> <p>Stato della misura: La prima misura è in fase di rendicontazione; la seconda misura è in fase di istruttoria</p>	
45	Tutti gli impatti turismo	<p>Interventi per promuovere gli investimenti delle strutture ricettive storiche e di qualità anche in ottica di adattamento al cambiamento climatico</p> <p>Il bando “Strutture ricettive storiche e di qualità - 2025” è una misura di Regione Lombardia attivata nell'ambito dell'Asse 2, Azione 2.2 Consolidamento, modernizzazione, e diversificazione dei sistemi produttivi territoriali del POC LOMBARDIA 2014-2020</p> <p>La Giunta regionale, con Deliberazione n. 4406 del 20.05.2025, ha approvato i criteri attuativi della misura finalizzata a promuovere gli investimenti delle strutture ricettive storiche e di qualità, gestite in forma imprenditoriale e aventi dimensione di piccola e media impresa, riconosciute dall'ente regionale.</p> <p>Questa iniziativa sostiene gli investimenti delle strutture ricettive, attraverso interventi di consolidamento e modernizzazione, che tengono conto di specifici obiettivi ambientali e che possono contribuire a concretizzare un turismo sostenibile e responsabile nel territorio lombardo.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: POC LOMBARDIA 2014-2020</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 5.011.568,72 (2026)</p> <p>Stato della misura: La misura è aperta dal 1° ottobre 2025 e la fase di adesione si chiuderà il 18 dicembre 2025</p>	DG Turismo, Marketing territoriale e Moda
46	Tutti gli impatti turismo	<p>Ampliamento delle funzionalità del portale di promozione turistica regionale per proporre attività e itinerari nelle diverse modalità di fruizione, in un'ottica di sostenibilità e adattamento al cambiamento climatico</p> <p>La piattaforma EDT (Ecosistema Digitale Turistico) è oggetto di un'evoluzione tecnologica per finalità di interoperabilità con sistemi terzi.</p>	DG Turismo, Marketing territoriale e Moda

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>Nel dettaglio, si tratta di integrazioni con E015, TDH (<i>Tourism Digital Hub</i> – Ministero del Turismo) e PDND rispetto a logiche di contribuzione dei dati e di richiesta / fruizione da parte di soggetti terzi.</p> <p>L'evoluzione interessa i quattro asset prioritari presenti sul portale di promozione turistica regionale www.in-lombardia.it: luoghi, eventi, esperienze e itinerari, con l'obiettivo di valorizzare proposte turistiche diversificate e accessibili, in linea con principi di sostenibilità ambientale, mobilità dolce e adattamento ai nuovi scenari imposti dai cambiamenti climatici.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: Sistemi Informativi Regione Lombardia</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 70.000</p> <p>Stato della misura: La misura è in fase di attuazione degli interventi</p>	
47	PR 02	<p>Next Fashion</p> <p>La misura sostiene progetti di ricerca e sviluppo, propedeutici all'innovazione del settore tessile, moda e accessorio, quale elemento essenziale per la competitività, attraverso la sostenibilità dei processi produttivi e gestionali. Sostiene la maturazione tecnologica delle imprese attraverso investimenti strategici per lo sviluppo e adattamento di modelli di produzione, commercio e servizi efficienti e sostenibili, anche attraverso interventi di integrazione tra sistemi.</p> <p>L'iniziativa interviene a sostegno della responsabilità imprenditoriale, intesa nella sua accezione più ampia, dal punto di vista ambientale, economico e sociale, che preserva l'eredità e la tradizione come fonte di ricchezza e che coinvolge tutte le fasi della produzione, dal design del prodotto alla scelta dei materiali, così come delle attività di recycling e upcycling.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: PR FESR 2021/2027</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 13.000.000 fino al 2027</p> <p>Stato della misura: Bando approvato con D.D.U.O 9048 del 25 giugno 2025. Bando aperto con fase di presentazione delle domande in chiusura entro la fine del 2025</p>	DG Turismo, Marketing territoriale e Moda

Macrosettore: **FORESTE, BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI**

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
48	IDR 01 INF 01 AGR 01-03	<p>Realizzazione di vasche di accumulo della risorsa idrica sulle aste fluviali a monte delle derivazioni principali o su percorsi dei relativi canali adduttori, sfruttando anche invasi di cava, allo scopo di gestire eventi di scarsità idrica.</p> <p>La misura promuove la realizzazione di invasi ad uso irriguo e multifunzionale, favorendo il recupero di ex cave dismesse e contribuendo alla mitigazione degli effetti della scarsità idrica e della siccità.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aggiornamento degli indirizzi del Piano Generale di Bonifica in raccordo con il PTUA; • utilizzo dei risultati dello studio URBIM–ANBI Lombardia (2020), che individua 18 cave dismesse idonee alla riconversione in bacini idrici; • Consorzio di Bonifica Oglio Mella: realizzazione di un invaso da 150.000 m³ a Castrezzato (BS), di cui 75.000 m³ a uso irriguo, per € 700.000 interamente finanziati da Regione Lombardia (L.R. 9/2020); intervento concluso; • Consorzio di Bonifica Chiese: realizzazione di un bacino idrico da 700.000 m³ a Calcinato (BS), funzionale alla laminazione delle piene e all'irrigazione efficiente su 166 ha, per un costo complessivo di € 13.848.794,31 (finanziato da MASAF e fondi consortili). <p>Le azioni saranno ulteriormente supportate tramite bandi del Complemento regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR PAC 2023–2027), in particolare con investimenti in infrastrutture irrigue e di bonifica collettive e interaziendali, senza aumento netto della superficie irrigata.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; Consorzi di bonifica e irrigazione</p> <p>Fonti di finanziamento: risorse regionali; risorse statali; CSR PAC 2023–2027; risorse consortili</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 14.548.794,31</p> <p>Stato della misura: le nuove parti della misura sono di prossima attuazione</p>	DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica PTUA
49	IDR 01	<p>Revisione del Deflusso Minimo Vitale (DMV), definizione delle portate ecologiche e controllo dell'applicazione sul territorio.</p> <p>La misura definisce e attua il Deflusso Ecologico (DE) in Lombardia, evoluzione del concetto di Deflusso Minimo Vitale (DMV), con l'obiettivo di garantire un regime idrologico che supporti il raggiungimento e mantenimento degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva Quadro Acque (DQA), tenendo conto degli effetti dei cambiamenti climatici sulla disponibilità idrica.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p>	DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica PTUA

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<ul style="list-style-type: none"> definizione della metodologia per il calcolo del DE mediante la componente idrologica (derivata dal Bilancio Idrico Regionale) e la componente ambientale; approvazione, con DGR n. XII/2950 del 5 agosto 2024, dei fattori correttivi, delle regole applicative e della metodologia per la determinazione del DE in Lombardia; avvio e completamento della fase di consultazione pubblica (2022), analisi e recepimento delle osservazioni pervenute; adeguamento graduale delle concessioni ai nuovi valori di DE, a seconda che si tratti di nuove concessioni, rinnovi o derivazioni esistenti; monitoraggio dei rilasci tramite sistema informativo ARPA, in attuazione dell'art. 53 ter della L.R. 26/2003; realizzazione di studi sito-specifici sui corpi idrici Chiese, Mella, Mincio e Serio, con possibilità di ulteriori approfondimenti su richiesta dei gestori. <p>Le azioni rispondono a esigenze di tutela ecologica dei corsi d'acqua, migliorando l'equilibrio tra usi idrici e conservazione degli habitat.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; Province; Città Metropolitana di Milano; titolari di concessioni; consorzi di regolazione</p> <p>Fonti di finanziamento: risorse regionali</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 530.000</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	
50	IDR 01 INF 01 AGR 01-03	<p>Coordinamento degli usi della risorsa negli eventi di scarsità idrica (Protocollo di intesa “Attività unitaria conoscitiva e di controllo del bilancio idrico volta alla prevenzione degli eventi di magra eccezionale nel bacino”) e Osservatorio distrettuale.</p> <p>La misura si basa sulla partecipazione di Regione Lombardia all'Osservatorio Permanente sugli Utilizzi Idrici del Distretto del Fiume Po e sul coordinamento attuato a livello regionale tramite il Tavolo per l'utilizzo della risorsa idrica in agricoltura, al fine di migliorare la gestione della risorsa idrica in condizioni ordinarie e di crisi idrica.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> monitoraggio continuo della disponibilità idrica tramite l'emissione di bollettini periodici da parte dell'Osservatorio, con valutazione dei livelli di severità idrica (da “non critico” a “severità alta”); definizione di fasi operative e protocolli di gestione secondo lo scenario idrico rilevato; attivazione del Tavolo regionale per la condivisione di dati (temperature, precipitazioni, riserve, fabbisogni) e strategie per un uso plurimo e sostenibile della risorsa idrica, con il coinvolgimento degli enti preposti; promozione di misure di tipo “soft”, normative, gestionali e di governance per ridurre conflitti tra utilizzatori e aumentare 	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>l'efficienza nell'uso della risorsa, in particolare in ambito agricolo.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; ARPA Lombardia; Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	
51	IDR 01	<p>Revisione delle concessioni per il rispetto del bilancio idrico e idrogeologico a scala di sottobacino.</p> <p>La misura disciplina il rilascio e la riassegnazione delle concessioni per l'uso delle acque pubbliche, con particolare riferimento alle grandi derivazioni a scopo idroelettrico, promuovendo una gestione sostenibile e integrata della risorsa idrica in coerenza con gli obiettivi di tutela ambientale, concorrenza e adattamento ai cambiamenti climatici.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riassegnazione delle concessioni di grandi derivazioni idroelettriche <ul style="list-style-type: none"> ○ avvio delle procedure pubbliche di riassegnazione per le concessioni "Codera Ratti-Dongo" e "Resio"; ○ applicazione del Deflusso Ecologico e del DMV (Deflusso Minimo Vitale) alle opere di derivazione, in conformità con le Norme Tecniche di Attuazione del PTUA; ○ verifica di compatibilità con i piani territoriali, ambientali ed energetici (es. PTUA e Piano di Gestione del distretto Po); ○ estensione di tali modalità a tutte le concessioni che andranno a gara nel sessennio. • Revisione della normativa sulle concessioni non riconducibili al grande idroelettrico: <ul style="list-style-type: none"> ○ aggiornamento del Titolo II del R.R. 2/2006 per introdurre meccanismi che favoriscano la concorrenza nelle procedure di rilascio. <p>Le azioni assicurano il bilanciamento tra produzione di energia, tutela degli ecosistemi acquatici e disponibilità idrica.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; Province; Città Metropolitana di Milano</p> <p>Fonti di finanziamento: risorse regionali</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 5.170.000</p> <p>Stato della misura: nuova misura di prossima attuazione</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>
52	IDR 01 AGR 01-03	<p>Adozione di indirizzi per l'aggiornamento delle regole di gestione dei livelli/invasi dei laghi alla luce degli obiettivi richiesti dalla DQA (Direttiva Quadro Acque) e per la gestione delle crisi idriche anche ai fini dell'adattamento ai cambiamenti climatici.</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>La misura promuove la gestione ottimale dei laghi lombardi come riserva strategica per contrastare eventi di siccità e scarsità idrica, con priorità agli usi idropotabili e irrigui. L'obiettivo è migliorare l'efficienza e la razionalizzazione dell'utilizzo della risorsa idrica, in linea con la Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosecuzione della sperimentazione dei livelli di regolazione del Lago Maggiore, con innalzamento del livello massimo estivo da +1,25 m fino a +1,35 m in condizioni di severità idrica "media" o "elevata" nel quinquennio 2022–2026 per valutare impatti ambientali e territoriali; • Ripristino della capacità di regolazione del Lago di Como, con eventuale aggiornamento delle regole di gestione; • Progetto ADDApt per la gestione adattativa del bacino del fiume Adda, in collaborazione con Politecnico di Milano e Università degli Studi di Milano; • Interventi strutturali su Lago di Como e Lago d'Idro, riportati nella misura "Azioni strutturali per il miglioramento del sistema irriguo ai fini del risparmio e dell'uso efficiente della risorsa idrica". <p>Le azioni sono finalizzate a garantire riserve idriche utili in scenari di crisi, salvaguardando al contempo gli equilibri ambientali dei corpi idrici.</p> <p>Responsabili per l'attuazione: Regione Lombardia; Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po; soggetti attuatori collegati alla regolazione lacustre</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	<p>Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>
53	IDR 02	<p>Aumento delle conoscenze sui microinquinanti emergenti (ad es. interferenti endocrini, microinquinanti organici e microplastiche) nelle acque superficiali e sotterranee.</p> <p>La misura sostiene il miglioramento delle conoscenze riguardo alla presenza e diffusione di microinquinanti emergenti nelle acque lombarde, comprendenti sostanze chimiche e microplastiche per le quali non sono ancora definite soglie normative e metodi standardizzati di analisi. L'obiettivo è ridurre l'incertezza conoscitiva e supportare azioni di gestione efficaci, in linea con i requisiti europei e regionali.</p> <p>Gli interventi principali includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidamento del partenariato scientifico promosso da LE2C, con numerosi enti di ricerca lombardi, per la raccolta e l'analisi dei dati su microinquinanti dal 2009 al 2019; • Avvio della seconda fase del partenariato (2021-2026) con focus su: (a) limiti delle tecnologie di trattamento delle acque reflue e potabili; (b) capacità e distribuzione territoriale dei sistemi di monitoraggio e analisi; • Prosecuzione del monitoraggio di ARPA Lombardia per il campionamento, analisi e pubblicazione annuale dei dati relativi alle sostanze emergenti, a supporto delle normative europee (Direttiva 2013/39/UE, Watch List) e degli enti nazionali e regionali. 	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>Le attività favoriscono la preparazione a possibili futuri interventi normativi nazionali ed europei e supportano la strategia regionale verso l'obiettivo "Inquinamento Zero".</p> <p>Responsabili per l'attuazione: Regione Lombardia; ARPA Lombardia; Cluster LE2C</p> <p>Stato della misura: nuova misura di prossima attuazione</p>	
54	BIO 02	<p>Elaborazione di linee guida, direttive e regolamenti per tutelare specie e popolazioni autoctone e vietare la reintroduzione, introduzione e ripopolamento di specie alloctone, con azioni coordinate a livello di distretto per arrestare la perdita di biodiversità.</p> <p>La misura promuove la tutela della biodiversità acquatica lombarda attraverso la gestione delle specie aliene invasive (animali e vegetali), prevenendo la loro diffusione e proteggendo le popolazioni ittiche autoctone in cattivo stato di conservazione.</p> <p>Gli interventi principali includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Attuazione della strategia regionale contro le specie aliene invasive, sviluppata nell'ambito del progetto LIFE Gestire 2020; • Avvio del progetto LIFE NatConnect2030, in collaborazione con altre regioni e autorità, per definire priorità e protocolli d'intervento condivisi; • Potenziamento della task-force regionale e istituzione di una task-force interregionale per sorveglianza e allerta precoce; • Organizzazione di formazione, tavoli tecnici e campagne di comunicazione rivolte a cittadini, pescatori e operatori economici per sensibilizzare sul problema delle specie invasive; • Creazione di un database interregionale per la condivisione dei dati sugli interventi; • Immissione annuale di avannotti e stadi giovanili di specie ittiche autoctone (es. Trota marmorata, Luccio italico, Storione cobice) nei corpi idrici vocazionali, con produzione negli incubatoi regionali. <p>Le azioni mirano a contrastare le pressioni antropiche e a preservare gli habitat e le specie protette, in linea con la Strategia UE per la Biodiversità 2030 e la normativa europea vigente.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia Fonti di finanziamento: Risorse regionali ed europee Costo con copertura finanziaria: 1.260.583,75 € (periodo 2021-2026)</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>
55	IDR 01	<p>Riutilizzo di acque reflue depurate in aree a rischio di depauperamento delle risorse idriche.</p> <p>La misura mira a favorire il riutilizzo delle acque reflue depurate per ridurre il prelievo di risorse idriche superficiali e sotterranee, in particolare nelle zone soggette a scarsità idrica e siccità, contribuendo</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche,</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>così alla razionalizzazione e all'efficienza nell'uso dell'acqua in agricoltura, industria, energia e uso domestico.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Azioni di indirizzo e coordinamento verso Uffici d'ambito, Gestori idrici e Consorzi irrigui coinvolti nella gestione e implementazione di progetti di riutilizzo delle acque reflue; • Sviluppo di studi mirati per individuare le condizioni e le aree regionali più idonee all'attuazione di tali progetti, in linea con la normativa nazionale e comunitaria (Regolamento UE 2020/741, Legge n. 68/2023, DM 185/2003); • Supporto all'applicazione delle indicazioni di ARERA per incentivare il riuso come misura di efficientamento e potenziamento delle infrastrutture idriche. <p>L'azione è funzionale alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, contribuendo a contenere la variazione della disponibilità idrica superficiale e sotterranea e a contrastare l'abbassamento dei livelli piezometrici.</p> <p>Responsabili per l'attuazione: Uffici d'ambito, Gestori idrici, Consorzi di bonifica e irrigazione</p> <p>Stato della misura: nuova misura di prossima attuazione</p>	<p>Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>
56	BIO 02	<p>Aumento delle conoscenze sull'interazione tra corpi idrici e aree protette Rete Natura 2000, per attuare una politica coerente e interconnessa di tutela della biodiversità.</p> <p>La misura mira a integrare la gestione idrologica con la conservazione della biodiversità nei siti Rete Natura 2000, attraverso l'analisi delle relazioni tra deflusso ecologico, caratteristiche dei corpi idrici e habitat naturali, promuovendo una gestione più coerente e mirata ai fini della tutela ambientale.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo del parametro "N" del Deflusso Ecologico per ambienti fluviali ad alta naturalità, attraverso sperimentazioni sul campo in sei corpi idrici (Ticino, Oglio, Strona, Toscolano, Curone, Valle Meria), in collaborazione con il Politecnico di Torino; • Approfondimenti metodologici per correlare l'Indice di Habitat con il parametro N, con l'obiettivo di definire portate minime ecologicamente adeguate nei siti Rete Natura 2000; • Redazione, da parte della Fondazione Lombardia per l'Ambiente (FLA), di Linee guida per la definizione dei regimi idrologici coerenti con gli obiettivi di conservazione delle aree protette; • Monitoraggio sperimentale (2023-2026) su 12 tratti fluviali vulnerabili, per rilevare la temperatura delle acque e valutare gli effetti dei cambiamenti idrologici su specie sensibili (odonati, batracofauna, ittiofauna). <p>Responsabili per l'attuazione: Regione Lombardia; Enti gestori delle aree protette; Fondazione Lombardia per l'Ambiente</p> <p>Fonti di finanziamento: Risorse regionali</p> <p>Costo con copertura finanziaria: 247.629,81 € (2021–2026)</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016	
57	BIO 02	<p>Mantenimento e ripristino della vegetazione ripariale e retroripariale nelle aree fluviali per favorire i processi idromorfologici e la resilienza climatica dei sistemi naturali.</p> <p>La misura mira a conservare e riqualificare la vegetazione lungo i corsi d'acqua e le rive lacustri, per sostenere la funzionalità ecologica, idromorfologica e la resilienza ai cambiamenti climatici, integrando tutela ambientale e sicurezza idraulica.</p> <p>Gli interventi previsti includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Attuazione delle Linee guida regionali approvate con DGR 238/2018 per la manutenzione dei corsi d'acqua e la gestione della vegetazione fluviale, anche in sinergia con il PGRA; • Sperimentazioni avviate nel 2019 su quattro corsi d'acqua (Olona, Staffora, Pioverna, Oglio prelacuale), coordinate da Regione Lombardia, ERSAF, AIPO, UTR e Università di Milano; • Convenzioni triennali e biennali (2022–2023) con consorzi irrigui e comunità montane per lo sviluppo di programmi di manutenzione su specifici corsi d'acqua; • Finanziamento di interventi puntuali di manutenzione integrata secondo i criteri della DGR 238/2018. <p>Per quanto riguarda gli ambienti lacustri, la misura prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cofinanziamento regionale (ai sensi della L.R. 9/2020) per progetti di tutela e risanamento delle acque e sponde lacustri, già attivati tra 2021 e 2022; • Interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica su 21 laghi lombardi (tra cui Garda, Como, Iseo, Varese, Alserio, Mezzola, Segrino), affidati a comuni, province, parchi o autorità di bacino, con il completamento previsto entro il 2026. <p>Responsabili per l'attuazione: Regione Lombardia, ERSAF, Autorità idrauliche, soggetti attuatori di manutenzione integrata e tutela lacustre</p> <p>Fonti di finanziamento: Risorse regionali; L.R. 9/2020</p> <p>Costo con copertura finanziaria: 22.344.838,67 € (2021–2026)</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>
58	IDR 02	<p>Attuazione dei Programmi di manutenzione ordinaria dei territori collinari-montani per garantire la qualità ambientale dei corsi d'acqua e del bacino.</p> <p>La misura mira alla realizzazione di interventi nei territori collinari e montani volti a migliorare la qualità ambientale e idromorfologica dei corpi idrici, ridurre il rischio idraulico e contenere i fenomeni di erosione e trasporto solido, concorrendo tanto al PTUA quanto al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).</p> <p>Gli interventi previsti sono principalmente derivati da studi di sottobacino idrografico e da programmi di manutenzione ordinaria.</p> <p>Nel sessennio 2021–2026, risultano finanziati e realizzati/in corso di realizzazione i seguenti interventi significativi:</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<ul style="list-style-type: none"> • Area di laminazione sul torrente Lesina (Brembate di Sopra) e sul torrente Morletta in diversi Comuni (DGR 58/2023); • Vasca di laminazione sul Morletta a Verdellino, finanziata tramite piano MASE 2023; • Sistemazione idrogeologica nel bacino del fiume Chiese e area di esondazione del torrente Buliga (Mapello), selettore sul Morla, vasca di laminazione sul Dordo (Ambivere) – DGR 3671/2020; • Adeguamento funzionale del torrente Romna (Casnigo), difese sul torrente Quisa (Mozzo e Ponte San Pietro), interventi sul torrente Uria (Foresto Sparso e Villongo) – DGR 6273/2022. <p>Responsabile per la pianificazione e attuazione: Regione Lombardia Fonti di finanziamento: Risorse regionali e statali Costo con copertura finanziaria: 17.449.499 € (2021–2026)</p> <p>Stato della misura: misura in corso di realizzazione</p>	
59	IDR 02	<p>Aggiornamento delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola e riesame dei Programmi di Azione ai sensi delle direttive 91/676/CEE e 2000/60/CE.</p> <p>La misura prevede l'aggiornamento delle Zone Vulnerabili ai Nitrati (ZVN) e dei Programmi di Azione (PdA) per la corretta gestione dei fertilizzanti azotati, al fine di ridurre l'inquinamento delle acque da nutrienti di origine agricola. Tali interventi si configurano come strumenti attuativi del PTUA e della Direttiva Quadro Acque. Il nuovo PdA introduce misure più stringenti per migliorare la qualità delle acque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obbligo di coltura di copertura invernale nelle aree particolarmente vulnerate; • Divieto di uso di fertilizzanti fosfatici di sintesi; • Rafforzamento delle fasce inerbiti lungo i corsi d'acqua in stato ecologico chimico scarso o pessimo (7–10 metri); • Introduzione del registro elettronico per la tracciabilità dell'uso dei fertilizzanti. <p>Proseguono inoltre le indagini sul destino ambientale dei nutrienti, con focus su azoto e fosforo. Dove non vi è obbligo di copertura invernale, saranno promosse azioni analoghe attraverso bandi CSR del Piano Strategico PAC.</p> <p>Responsabile per la pianificazione e attuazione: Regione Lombardia, con ARPA ed ERSAF Fonti di finanziamento: Risorse regionali Costo con copertura finanziaria: 130.000 € (2021–2026)</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>
60	BIO 02	<p>Implementazione degli strumenti di gestione della Rete Natura 2000 (misure di conservazione, piani di gestione, obiettivi di conservazione).</p> <p>La misura mira al rafforzamento della governance per l'attuazione degli strumenti di gestione della Rete Natura 2000, attraverso l'aggiornamento delle misure di conservazione, l'elaborazione e</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>implementazione dei Piani di Gestione e degli obiettivi di conservazione nei siti lombardi.</p> <p>Con DGR XI/5028 del 12 luglio 2021 è stato approvato il “Quadro di Azioni Prioritarie (PAF)” 2021–2027, soggetto a revisioni periodiche in base agli esiti del monitoraggio dello stato di habitat e specie.</p> <p>Nel 2023 Regione Lombardia ha ottenuto il finanziamento del progetto strategico europeo LIFE Natconnect2030 (2024–2032), sottoscrivendo il Grant Agreement con la Commissione UE (DGR XII/1412/2023). Il progetto, coordinato da Regione Lombardia e condotto con altri enti territoriali (Piemonte, Emilia-Romagna, Veneto, PAT), intende attuare i rispettivi PAF attraverso cinque linee strategiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ripristino ecologico di habitat e specie; 2. Rafforzamento della connessione ecologica; 3. Adattamento ai cambiamenti climatici; 4. Riduzione dell’impatto delle specie aliene invasive; 5. Rafforzamento della governance Natura 2000. <p>Tra gli interventi più rilevanti in ambito acquatico lombardo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservazione del gambero di fiume <i>A. pallipes</i> e altre specie rare; • Riqualificazione di ambienti ripariali (greti, canneti, garzaie); • Miglioramento delle pratiche di manutenzione vegetazionale; • Progetti ecosistemici per aumentare la resilienza delle aree umide; • Eradicazione di specie aliene (<i>Procambarus clarkii</i>, <i>Gymnocroronis spilanthoides</i>) e attività formative. • <p>Responsabili per pianificazione e attuazione: Regione Lombardia, partenariato di progetto, enti gestori delle aree protette</p> <p>Fonti di finanziamento: Fondi europei (Life), risorse regionali</p> <p>Costo con copertura finanziaria: 1.477.389,43 € (2021–2026)</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	PTUA
61	IDR 02 BIO 03	<p>Interventi di manutenzione, gestione idraulica e riqualificazione del reticolo idrografico artificiale per migliorarne la funzionalità ecosistemica e controllare le specie invasive di pianura.</p> <p>La misura riguarda interventi di manutenzione straordinaria e riqualificazione del reticolo idrografico artificiale di pianura, con finalità idrauliche, ambientali e paesaggistiche. Gli interventi sono promossi dai 12 Consorzi di Bonifica lombardi, secondo i rispettivi Piani comprensoriali redatti ai sensi della L.R. 31/2008.</p> <p>Con DGR XI/5056/2021, sono stati finanziati interventi già conclusi (2022–2023), tra cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ripristino fontanili (Dugali Naviglio Adda Serio, Oglio Mella), • Riqualificazione ambientale dei reticoli (Garda Chiese, Est Ticino Villoresi), • Percorsi paesaggistici e siepi ecologiche (Media Pianura Bergamasca). <p>Inoltre, sono stati stanziati 600.000 € per interventi di riqualificazione nei territori dei Consorzi Mincio, Est Sesia, Dugali Naviglio Adda Serio</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>ed Est Ticino Villoresi. Tali opere mirano alla riduzione dei nutrienti, alla valorizzazione della rete irrigua e alla conservazione ecologica. Ulteriori finanziamenti saranno attivati tramite il CSR PAC 2023–2027 con un plafond di 10 milioni €, destinati a infrastrutture irrigue e di bonifica con funzioni ambientali.</p> <p>Responsabili per pianificazione e attuazione: Regione Lombardia, Consorzi di bonifica</p> <p>Fonti di finanziamento: Risorse regionali, CSR PAC 2023–2027, PSR 2014–2022</p> <p>Costo con copertura finanziaria: 12.339.005,11 € (2021–2026)</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	
62	IDR 02	<p>Realizzazione di fasce tampone/ecosistemi filtro lungo il reticolo naturale e artificiale di pianura per ridurre l'inquinamento da nutrienti agricoli.</p> <p>La misura promuove la creazione di fasce tampone vegetate (arboree e/o arbustive) lungo i corsi d'acqua naturali e artificiali in aree di pianura, come infrastrutture ecologiche aggiuntive rispetto agli obblighi della condizionalità PAC 2023–2027 (Reg. UE 2021/2115). Le fasce agiscono da filtro per i nutrienti provenienti dai terreni agricoli, contribuendo alla tutela della qualità delle acque.</p> <p>Nel sessennio 2021–2026, Regione Lombardia attiverà specifici bandi nell'ambito del Complemento Regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR) del PSP PAC 2023–2027, attraverso i seguenti strumenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SRD04, Azione 2.2: "Investimenti non produttivi per la qualità dell'acqua" – realizzazione di fasce tampone; • SRA10, Azione 10.1.1: gestione attiva di fasce tampone come infrastrutture ecologiche. <p>Poiché le risorse finanziarie del CSR coprono diverse tipologie di intervento, non è stimabile a priori la quota destinata esclusivamente alle fasce tampone.</p> <p>Responsabili per pianificazione e attuazione: Regione Lombardia; Aziende agricole</p> <p>Fonti di finanziamento: CSR PAC (PSP 2023–2027)</p> <p>Costo con copertura finanziaria: 3.720.104,47 € (2021–2026)</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso e continuativa dal PTUA 2016</p>	<p>DG Enti locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica</p> <p>PTUA</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
63	BIO 02	<p>Migliorare le connessioni ecologiche attraverso la rimozione delle barriere e lo sviluppo di <i>stepping-stones</i> e corridoi.</p> <p>La Lombardia si configura come uno dei territori più antropizzati d'Europa, con una densità abitativa elevata e la presenza, soprattutto nella zona pianiziale e pedemontana, di numerose infrastrutture lineari, tra cui si annoverano imponenti reti stradali e autostradali. Tali opere non solo hanno condotto, nel tempo, alla diminuzione e frammentazione degli habitat più funzionali dal punto di vista della conservazione della biodiversità, quali boschi e ambienti campestri non interessati da agricoltura intensiva, ma hanno spesso diviso in ambiti tra loro segregati gli elementi primari e secondari della Rete Ecologica Regionale (RER), talvolta causando anche la parziale o totale interruzione della permeabilità ecologica lungo i corridoi primari individuati dalla stessa RER. La creazione di opere atte a deframmentare i principali assi viabilistici, dunque, è una delle maggiori sfide, vista la scala di azione, per garantire la funzionalità delle connessioni ecologiche sul territorio regionale, oltre che essere un'azione prevista dal PAF regionale.</p> <p>Gli interventi previsti possono essere differenziati tra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - interventi di creazione di Core Areas in ambiti strategici per la connettività di diverse specie che necessitano della presenza di zone di rifugio/riproduzione/sosta nell'ambito della rete ecologica locale; - interventi di protezione/deframmentazione per gli spostamenti di rospi e anfibi per il raggiungimento dei siti riproduttivi; - creazione di corridoi ecologici lungo il reticolo idrografico minore per migliorare la connettività tra siti Natura 2000 e aree importanti per la biodiversità. <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia; ERSAF; Regione Piemonte</p> <p>Fonti di finanziamento: Life NatConnect2030 – WP3 Task 3.3</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 850.000 (2024-2032)</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso</p>	Progetto LIFE “NatConnect 2030”; Strategia Regionale Biodiversità – DG Territorio e Sistemi verdi
64	BIO 02	<p>Interventi per minimizzare l'introduzione di specie aliene.</p> <p>Gli interventi sulle specie aliene suscitano diverse reazioni percettive nell'opinione pubblica che possiamo così classificare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. interventi neutri ossia che includono specie che non sono al centro dell'interesse dell'opinione pubblica e spesso non sono nemmeno note; 2. specie per le quali l'opinione pubblica sostiene e richiede interventi di controllo perché, laddove conosciuti gli impatti sull'ambiente, l'economia, la salute, vengono considerate problematiche; 	Progetto LIFE “NatConnect 2030”; Strategia Regionale Biodiversità – DG Territorio e Sistemi verdi

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
		<p>3. specie per le quali prevale un rapporto affettivo-empatico da parte dell'opinione pubblica che si oppone quindi agli interventi di gestione attiva. Inoltre, nella società sono presenti diversi soggetti che contribuiscono accidentalmente o volontariamente alla diffusione delle IAS, con un conseguente aggravio dei danni legati al proliferare di queste specie e un effetto negativo sull'efficacia degli interventi di prevenzione e gestione attiva.</p> <p>Per queste ragioni, in diversi ambiti, aumentare la consapevolezza dei rischi legati alle IAS e la conoscenza delle buone pratiche attuabili per prevenire la loro diffusione è un elemento chiave nella strategia di gestione delle IAS.</p> <p>Il task ha come obiettivo la divulgazione di informazioni sulle IAS e sulle attività di progetto tramite la comunicazione al pubblico generico e la diffusione delle esperienze e la comunicazione delle buone pratiche sviluppate nel progetto, rivolte sia tecnici del settore e ai key stakeholder. Il task promuove una comunicazione “adattativa” ossia calibrata correttamente sulle caratteristiche degli stakeholder e rivolta sia ad un pubblico generico che agli operatori economici.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia, Regione Piemonte, Regione Veneto, Regione Emilia-Romagna, Provincia Autonoma di Trento, WWF.</p> <p>Fonti di finanziamento: Life NatConnect2030 – WP5 Task 5.5</p> <p>Costo con copertura finanziaria: € 85.000 (2024-2032)</p> <p>Stato della misura: la misura è in corso</p>	

Macrosettore: **AGRICOLTURA E ZOOTECNIA**

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
65	Tutti gli impatti agricoltura	<p>Investimenti produttivi agricoli per la competitività delle aziende agricole</p> <p>L'Intervento SRD01 pur se principalmente finalizzato al potenziamento della competitività sui mercati delle aziende agricole, all'accrescimento della redditività delle stesse migliora, al contempo, le performance climatico-ambientali. Concede un sostegno ad investimenti volti tra gli altri a incrementare le prestazioni climatico-ambientali.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia.</p> <p>Fonti di finanziamento: A) Intervento SRD01 del CSR del PSP 2023-2027 di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale). B) PNRR (risorse comunitarie).</p> <p>Costo con copertura finanziaria: A) Intervento SRD01 del CSR 2023-2027: € 175.000.000 (*) B) PNRR: € 25.963.839,53.</p> <p>Stato della misura: Lo strumento A è in corso e continuativo, il B è in corso e termina nel dicembre 2025.</p> <p>(*) NB: La dotazione si riferisce all'intero Intervento SRD01 ma non tutti gli investimenti concorrono all'adattamento climatico</p>	<p>A) CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste</p> <p>B) PNRR – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste</p>
66	Tutti gli impatti agricoltura	<p>Investimenti per la prevenzione e il ripristino del potenziale produttivo agricolo</p> <p>Investimenti in sistemi di prevenzione attivi per le produzioni agricole maggiormente esposte ai danni biotici e alle avversità climatiche, finalizzati ad assicurare il mantenimento dei redditi alle aziende agricole. Sono interventi relativi ai comparti vivaistico e alle coltivazioni arboree da frutto.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia.</p> <p>Fonti di finanziamento: Intervento SRD06 del CSR del PSP 2023-27 di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale).</p> <p>Costo con copertura finanziaria: Intervento SRD06 del CSR 2023-2027: € 10.000.000.</p> <p>Stato della misura: L'Intervento è in corso di attuazione. Si prevede l'apertura di 3 bandi nel corso della programmazione comunitaria 2023-2027.</p>	<p>CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
67	AGR 01 BIO 02	<p>Investimenti in infrastrutture con finalità ambientali</p> <p>Investimenti per lo sviluppo delle infrastrutture a servizio delle imprese rurali, delle comunità rurali e dell'intera società con particolare attenzione agli aspetti di sostenibilità ambientale. L'intervento sostiene la realizzazione, l'adeguamento e/o l'ampliamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> · della viabilità forestale e silvo-pastorale (VASP); · delle infrastrutture irrigue e di bonifica. <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia.</p> <p>Fonti di finanziamento: Intervento SRD08</p> <p>Azione 1 – Viabilità forestale e silvo-pastorale</p> <p>Azione 3 - Infrastrutture irrigue e di bonifica del CSR del PSP 2023-27 di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale).</p> <p>Costo con copertura finanziaria: Intervento SRD08 del CSR 2023-2027: Azione A): € 7.000.000,00, Azione 3): € 10.000.000,00.</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa. È previsto un solo bando per le due Azioni dell'Intervento SRD08 della programmazione 2023-2027.</p>	CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste
68	AGR 01 AGR 04	<p>Investimenti produttivi agricoli per ambiente, clima, benessere animale e interventi strutturali di biosicurezza</p> <p>Investimenti finalizzati a potenziare le performance climatico-ambientali delle aziende agricole e il miglioramento del benessere animale negli allevamenti e la biosicurezza.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia (per gli strumenti attuativi A, C, D) e OPR di Regione Lombardia (per lo strumento attuativo B).</p> <p>Fonti di finanziamento:</p> <p>A) Intervento SRD02 del CSR del PSP 2023-27 di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale)</p> <p>B) Ecoschemi del PSP 2023-2027 (risorse comunitarie)</p> <p>C) Azione regionale volta alla riduzione delle emissioni prodotte dalle attività agricole con Bandi Aria (finanziamento statale)</p> <p>D) Interventi Strutturali di Biosicurezza con Bandi PSA (risorse regionali)</p> <p>Costo con copertura finanziaria:</p> <p>A) Intervento SRD02 del CSR 2023-2027: € 68.000.000.</p> <p>B) Ecoschemi: € 80.956.185,52 (liquidati per il 2023), € 81.841.678,90 (pagamenti autorizzati dal Servizio Tecnico al 19/05/2024).</p> <p>C) Bandi Aria: € 10.000.000 (negli anni 2019-24).</p> <p>D) Bandi PSA: € 6.835.002 (negli anni 2023-24).</p> <p>Stato della misura: Gli strumenti A e C sono in corso di attuazione e continuative, i B e D rispondono alle condizioni di contesto.</p>	<p>A) CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste</p> <p>B) Ecoschemi del PSP – OPR di Regione Lombardia</p> <p>C) Azione regionale volta alla riduzione delle emissioni prodotte dalle attività agricole - DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste</p> <p>D) Interventi Strutturali di Biosicurezza - DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste</p>

N° misura	Codice impatto	Linee d'azione	Strumento attuativo – DG di riferimento
69	AGR 01 BIO 02	<p>Impianti forestazione/imboschimento e sostegno al loro mantenimento</p> <p>L'intervento si realizza su terreni agricoli/non agricoli ed è rivolto ad impianti a ciclo breve o medio-lungo con finalità multiple: ambientali, paesaggistiche, produttive. La misura promuove la multifunzionalità degli imboschimenti e, allo stesso tempo, contribuisce alla conservazione della biodiversità e alla mitigazione e all'adattamento al cambiamento climatico.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: Interventi SRD05, SRD10 e SRA28 del CSR del PSP 2023-27 di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale). Per la programmazione 2023-2027 sono previsti 3 bandi per SRD05-SRD10 e bandi annuali per SRA28</p> <p>Costo con copertura finanziaria: Intervento SRD05 del CSR 2023-2027: € 2.700.000,00 Intervento SRD10 del CSR 2023-2027: € 2.300.000,00 Intervento SRA28 del CSR 2023-2027: € 1.000.000,00</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa.</p>	CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste
70	AGR 01 BIO 04	<p>Investimenti per la prevenzione ed il ripristino danni a foreste</p> <p>Investimenti finalizzati alla realizzazione di interventi selvicolturali e infrastrutturali al servizio del bosco:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SRD12.1: prevenzione dei danni alle foreste dovuti, ad esempio a: avversità atmosferiche, incendi, dissesto idrogeologico, attacchi di organismi nocivi e fitopatie; - SRD12.2 ripristino del potenziale forestale danneggiato. <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: Intervento SRD12 del CSR del PSP 2023-27 di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale).</p> <p>Costo con copertura finanziaria: Intervento SRD12 del CSR 2023-2027: € 28.000.000 di cui per SRD12.1: € 8.000.000, SRD12.2: € 20.000.000,00.</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa.</p>	CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste

71	Tutti gli impatti agricoltura	<p>Sostegno gruppi operativi PEI AGRI</p> <p>L'intervento finanzia la promozione di Gruppi Operativi (GO), ovvero dei partenariati costituiti da varie tipologie di soggetti quali imprese, agricoltori, centri di ricerca, università, consulenti, che agiscono insieme per introdurre e diffondere innovazione, come definito all'art. 127 del Reg. (UE) 2021/2115. I GO promuovono la conoscenza, l'innovazione e la digitalizzazione nel settore agricolo, forestale e nelle aree rurali.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: Intervento SRG01 del CSR del PSP 2023-2027 di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale).</p> <p>Costo con copertura finanziaria: Intervento SRG01 del CSR 2023-2027: € 8.000.000 (*).</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa.</p> <p>(*) NB: La dotazione si riferisce all'intero Intervento SRG01 ma non tutti i progetti concorrono all'adattamento climatico</p>	CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste
72	Tutti gli impatti agricoltura	<p>Sostegno ad azioni pilota e di collaudo dell'innovazione</p> <p>L'intervento realizza progetti pilota e di sviluppo nonché le azioni dimostrative attivando azioni di collaborazione formalmente costituite tra gli operatori del settore agroalimentare e gli attori dell'AKIS.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia.</p> <p>Fonti di finanziamento: Intervento SRG08 del CSR del PSP 2023-27 di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale).</p> <p>Costo con copertura finanziaria: Intervento SRG08 del CSR 2023-2027: € 6.000.000(*).</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa.</p> <p>(*) NB: La dotazione si riferisce all'intero Intervento SRG08 ma non tutti i progetti concorrono all'adattamento climatico</p>	CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste

73	Tutti gli impatti agricoltura	<p>Erogazione servizi di consulenza aziendale</p> <p>L'intervento è volto a soddisfare le esigenze di supporto delle imprese agricole, forestali e operanti in aree rurali su aspetti tecnici, gestionali, economici, ambientali e sociali. Contribuisce a diffondere le innovazioni sviluppate tramite progetti di ricerca e sviluppo, tenendo conto delle pratiche agronomiche e zootecniche esistenti, anche per quanto riguarda la fornitura di beni pubblici e servizi funzionali (es. analisi chimico-fisiche del suolo o degli alimenti).</p> <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: Intervento SRH01 del CSR del PSP 2023-27 di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale).</p> <p>Costo con copertura finanziaria: Intervento SRH01 del CSR 2023-2027: € 20.000.000 (*)</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa.</p> <p>(*) NB: La dotazione si riferisce all'intero Intervento SRH01 ma non tutte le attività riguardano l'adattamento climatico</p>	CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste
74	Tutti gli impatti agricoltura	<p>Formazione degli imprenditori agricoli, degli addetti alle imprese operanti nei settori agricoltura, zootecnia, industrie alimentari, e degli altri soggetti privati e pubblici funzionali allo sviluppo delle aree rurali</p> <p>L'intervento è finalizzato alla crescita delle competenze e capacità professionali degli addetti operanti a vario titolo nel settore agricolo, forestale e nei territori rurali. Sostiene la formazione e l'aggiornamento professionale dei soggetti destinatari, anche in sinergia tra di loro, attraverso attività di gruppo e individuali (corsi, visite aziendali, sessioni pratiche, scambi di esperienze professionali, coaching, tutoraggio, stage, ecc.). Le attività suddette verteranno sulle tematiche connesse con gli obiettivi generali e specifici della PAC 2023-2027 con particolare attenzione ai più recenti risultati della ricerca e alle innovazioni.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia.</p> <p>Fonti di finanziamento: Intervento SRH03 del CSR 2023-27 del PSP di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale).</p> <p>Costo con copertura finanziaria: Intervento SRH03 del CSR 2023-2027: € 1.000.000 (*)</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa.</p> <p>(*) NB: La dotazione si riferisce all'intero Intervento SRH03 ma non tutti le attività formative concorrono all'adattamento climatico</p>	CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste

75	Tutti gli impatti agricoltura	<p>Introduzione e mantenimento di pratiche agricole a basso impatto ambientale</p> <p>L'intervento si realizza attraverso la promozione e l'incentivazione di una gestione ambientalmente sostenibile delle attività agricole, in termini di tutela della qualità delle acque e dei suoli agricoli, di salvaguardia della biodiversità e di valorizzazione del paesaggio agrario.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: DG Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste di Regione Lombardia</p> <p>Fonti di finanziamento: Interventi SRA del CSR del PSP 2023-27 del PSP di Regione Lombardia (risorse comunitarie e cofinanziamento regionale).</p> <p>Costo con copertura finanziaria: Interventi SRA del CSR 2023-2027: 144.000.000,00 €.</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso e continuativa. Prevede gli interventi:</p> <p>SRA01 - Produzione integrata SRA03 - Tecniche lavorazione ridotta dei suoli SRA06 - <i>Cover crops</i> SRA08 - Gestione prati e pascoli permanenti SRA10 - Gestione attiva infrastrutture ecologiche SRA14 - Allevatori custodi dell'agrobiodiversità SRA29 - Pagamento al fine di adottare e mantenere pratiche e metodi di produzione biologica</p>	CSR 2023-2027 – DG Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste
----	-------------------------------	---	--

6.2 Linee di azione trasversali strategiche

Oltre alle misure sopra rappresentate in tabella 6.1_1, nei box di seguito riportati si descrivono nuove iniziative **che rivestono un ruolo particolarmente strategico nell'ambito dell'adattamento al cambiamento climatico e che rappresentano una proposta di interventi trasversali all'interno dell'azione regionale.**

Tali misure possono concorrere al raggiungimento di diversi obiettivi:

- promuovere l'adozione di metodologie innovative e di strumenti di verifica finalizzati a garantire la coerenza e la resilienza degli interventi progettuali, attraverso l'integrazione di criteri specifici nei processi decisionali e di pianificazione ambientale;
- rafforzare le sinergie tra mitigazione e adattamento, con particolare attenzione alle vulnerabilità economiche conseguenti a eventi climatici estremi, al fine di definire strategie più efficaci e sostenibili;
- realizzare programmi mirati di formazione e informazione e favorire l'instaurazione di partenariati con associazioni di categoria e datoriali, per assicurare il coinvolgimento attivo e consapevole di tutti gli attori coinvolti;
- istituire un sistema di monitoraggio continuo volto a garantire un costante aggiornamento e una tempestiva revisione delle azioni intraprese.

N° misura	Linee d'azione
76	<p>Verifica climatica delle infrastrutture (<i>climate proofing</i>)</p> <p>Il <i>climate proofing</i> (resa a prova di clima o verifica climatica) è un processo volto a integrare criteri di resilienza e neutralità climatica nei progetti infrastrutturali, con l'obiettivo di renderli coerenti con gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni climalteranti e adeguati ad affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici.</p> <p>Focalizzando l'attenzione sull'aspetto della resilienza climatica, le finalità sono:</p> <ul style="list-style-type: none">• Integrare la componente climatica nella progettazione.• Garantire che gli investimenti infrastrutturali siano resilienti agli impatti climatici attesi, sia acuti (es. eventi estremi) che cronici (es. variazioni progressive di temperatura e precipitazioni).• Garantire che gli interventi non interferiscano con il contesto in cui vengono inseriti, peggiorandone la capacità adattativa;• Ridurre i rischi e i costi futuri, migliorando sicurezza e durabilità degli interventi. <p>Attualmente vi è l'obbligo di resa a prova di clima per gli interventi infrastrutturali sostenuti dai Fondi Comunitari nel periodo 2021-27, in particolare i Fondi Strutturali e di Investimento Europei, il PNRR, il fondo Invest EU. Il concetto di infrastruttura adottato è ampio e include gli edifici, le infrastrutture di rete, le infrastrutture per la gestione dei rifiuti, le infrastrutture verdi ecc⁹.</p> <p>Fermi restando gli obblighi derivanti da specifiche normative e per specifici Fondi e la previsione già vigente che dà indicazione di sviluppare uno specifico approfondimento valutativo sull'adattamento al cambiamento climatico per i progetti sottoposti a VIA, la presente azione prevede pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none">• la futura estensione dell'obbligo di verifica climatica a determinate categorie di opere o interventi infrastrutturali (indipendentemente dalla fonte di finanziamento), che

⁹ Comunicazione 2021/C 373/01 recante "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027"

	<p>saranno identificate in un documento dedicato al fine di identificare e ridurre la loro vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici;</p> <ul style="list-style-type: none"> • la definizione di criteri di adattamento da introdurre nelle progettazioni, per tipologia di territorio e/o tipologia di intervento, nel rispetto di quanto già previsto nei Piani o nei Programmi che regolano gli ambiti sui quali intervengono; • il potenziamento della collaborazione con ARPA Lombardia per l'identificazione degli indicatori utili ai fini della verifica climatica, come anche previsto dalla Legge Clima <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia (DG Ambiente e Clima, Autorità Ambientale e ARPA Lombardia)</p> <p>Costo con copertura finanziaria e fonti di finanziamento: costi interni</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso di avvio.</p>
--	--

Approfondimento Misura 76: Criteri di verifica climatica (climate proofing)

Il *climate proofing* applicato a tutti gli interventi infrastrutturali che debbano considerare la componente climatica tra i propri fattori di influenza, rappresenta uno strumento fondamentale su cui, ad oggi, Regione Lombardia, e in particolare l'Autorità Ambientale, sta investendo per integrare la neutralità e la resilienza climatica nelle progettazioni.

La Comunicazione della Commissione recante "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027" definisce una metodologia di riferimento per la resa a prova di clima degli investimenti in infrastrutture sostenute dai pertinenti Fondi comunitari.

Il Dipartimento per le Politiche di Coesione della Presidenza del Consiglio dei ministri ha emanato gli "Indirizzi per la verifica climatica delle infrastrutture in Italia nel periodo 2021-2027" (6 ottobre 2023), che forniscono indicazioni più puntuali sulle tipologie di intervento sostenute dal FESR sottoposte a verifica climatica.

Come già indicato nel paragrafo 2.1, il processo della verifica climatica dei progetti infrastrutturali è suddiviso in due pilastri di analisi:

1. *neutralità climatica – mitigazione*
2. *resilienza climatica – adattamento*

Il pilastro di analisi relativo alla resilienza climatica e all'adattamento mira a garantire che tutti gli investimenti infrastrutturali siano adeguatamente preparati ad affrontare gli impatti futuri dei cambiamenti climatici. Tali impatti includono **eventi estremi** come nubifragi, inondazioni, frane, siccità, ondate di calore e di freddo, incendi e tempeste, nonché **eventi cronici** come le variazioni delle temperature e delle precipitazioni medie, dell'umidità del suolo e dell'aria, ecc.

Secondo la metodologia comunitaria, il pilastro resilienza si articola, a sua volta, in tre fasi chiave che consentono di sviluppare un'analisi di rischio climatico per ogni progetto e determinare le misure di adattamento necessarie:

- **Pre-screening:** questa fase preliminare identifica i principali rischi climatici pertinenti per l'intervento e il contesto territoriale specifico. In particolare, vengono **analizzati i fenomeni climatici più probabili** per le aree urbane, come ondate di calore, eventi piovosi estremi, alluvioni, siccità e tempeste di vento. Questi fenomeni devono essere vagliati attentamente per ciascun comune lombardo, con l'obiettivo di integrare eventuali pericoli climatici o escludere quelli meno rilevanti.
- **Screening:** esamina i rischi climatici individuati nella fase di pre-screening, e consiste in **un'analisi qualitativa della vulnerabilità** del progetto rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici, considerando l'esposizione dell'intervento ai fenomeni climatici e la sua

sensibilità. L'esito di questa fase stabilisce se è necessario procedere con una verifica approfondita.

- **Verifica approfondita:** attivata solo se nella fase di screening si rileva un livello di vulnerabilità medio-alto per uno specifico fenomeno climatico. Questa fase prevede un'analisi quantitativa degli elementi valutati durante lo screening, approfondendo sia gli impatti potenziali che la probabilità che gli eventi climatici si verifichino, per definire il **livello di rischio**. In base al livello di rischio stimato, vengono definite le misure di adattamento necessarie per affrontare e mitigare i potenziali impatti. Si possono prevedere misure di adattamento strutturali, come modifiche progettuali e l'uso di materiali resilienti, e soluzioni non strutturali, come piani di risposta all'emergenza. Insieme, queste misure contribuiscono a creare infrastrutture "a prova di clima", riducendo i rischi nel lungo termine.

In coerenza con i riferimenti europei e nazionali, Regione Lombardia ha predisposto una guida contenente indicazioni per sviluppare le analisi di verifica climatica per alcuni fenomeni climatici per i progetti realizzati nell'ambito delle Strategie Urbane di Sviluppo Sostenibile (SUS), finanziate dai fondi PR FESR e FSE+ 2021-2027 e sta collaborando con ARPA Lombardia per la predisposizione di dati e strumenti¹⁰ per consentire un'analisi semplificata, da applicare per gli edifici e altri interventi infrastrutturali di dimensioni minori.

L'integrazione della verifica climatica in tutte le fasi del ciclo di vita del progetto, dalla progettazione alla gestione e manutenzione è fondamentale per la sua efficacia: considerare le implicazioni dei cambiamenti climatici fin dalle prime fasi permette di adottare soluzioni più efficaci e sostenibili. Inoltre, un processo di verifica climatica ben implementato porta a numerosi benefici a lungo termine: dalla riduzione dei danni e dei costi di riparazione, al miglioramento della sicurezza e della salute degli utenti.

N° misura	Linee d'azione
77	<p>Definizione di linee guida per l'integrazione della verifica climatica nei procedimenti di valutazione di impatto ambientale (VIA) e di valutazione ambientale strategica (VAS)</p> <p>La verifica climatica ha la finalità di salvaguardare l'infrastruttura dall'impatto dei cambiamenti climatici, sia quelli determinati dagli eventi estremi che da quelli cronici (quali la variazione della temperatura e delle precipitazioni medie, etc.). Si tratta di un elemento attualmente obbligatorio, come già specificato, per i progetti finanziati sui fondi europei del periodo di programmazione 2021-27, fra cui il FESR e il PNRR.</p> <p>A livello nazionale, il MASE ha già elaborato una bozza di Linee Guida destinate alle Regioni per l'integrazione della verifica climatica nelle valutazioni ambientali. In parallelo, il Ministero ha sperimentato l'applicazione di questi criteri anche nell'ambito dei procedimenti di VAS di piani e programmi e di VIA di progetti, attraverso la loro integrazione nei documenti tecnici previsti, quale il Rapporto Ambientale di VAS associato ad un piano/programma e lo Studio di Impatto Ambientale associato ad un progetto sottoposto a VIA.</p> <p>Anche il Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico (2024) fornisce l'indicazione per le regioni di adottare linee guida per l'integrazione dei criteri di adattamento nella VIA/VAS e in genere nelle valutazioni di coerenza climatica di piani e progetti a scala regionale e locale. Per quanto riguarda la valutazione di impatto ambientale, peraltro, il d.lgs. 152 già include tra i contenuti dello studio di impatto ambientale "l'impatto del progetto sul clima e la vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico".</p>

¹⁰ ARPA Lombardia ha predisposto a questo scopo mappe di esposizione per diversi indicatori climatici legati alla temperatura e alle precipitazioni

	<p>La “Legge per il clima: norme per la mitigazione e l’adattamento ai cambiamenti climatici. Modifica alla l.r. 26/2003” approvata nella seduta del Consiglio Regionale del 18 luglio 2025, all’art. 5 comma 4 definisce che lo studio di impatto ambientale dei progetti di cui all’Allegato A alla legge regionale 2 febbraio 2010, n. 5 (Norme in materia di valutazione di impatto ambientale) è redatto, con riferimento agli impatti relativi ai fattori climatici, sulla base di linee guida approvate dalla Giunta regionale al fine di favorire azioni di mitigazione, di compensazione e di adattamento omogenee sul territorio regionale e commisurate alla rilevanza degli interventi in progetto.</p> <p>Pertanto, la presente azione ha l’obiettivo di elaborare linee guida regionali per introdurre gli elementi di verifica climatica nei progetti sottoposti ai procedimenti di VIA e di VAS. Il processo si articola in due fasi: una prima fase di screening per identificazione di rischi climatici significativi ed una seconda fase di analisi più dettagliata nel caso si sia verificata la presenza di rischi.</p> <p>Le linee guida costituiranno uno strumento che si potrà ampliare gradualmente a diverse tipologie di opere e piani.</p> <p>Responsabile per l’attuazione: Regione Lombardia (DG Ambiente e Clima e Autorità Ambientale, DG Territorio e Sistemi verdi), ARPA Lombardia</p> <p>Costo con copertura finanziaria e fonti di finanziamento: costi interni</p> <p>Stato della misura: La misura è in corso di avvio.</p>
--	--

Approfondimento Misura 77: Adattamento e procedure di valutazione ambientale

La Strategia di Adattamento ai cambiamenti climatici promuove un’integrazione più estesa ed esplicita del metodo di verifica climatica e, più in generale, dell’adattamento nelle procedure di VAS e di VIA.

In ambito regionale, è attualmente in corso un impegno all’integrazione di criteri climatici nelle procedure di valutazione ambientale che condurrà **all’elaborazione di linee guida per l’integrazione di criteri di verifica per l’adattamento al cambiamento climatico in VIA e VAS.**

Quadro di approfondimento 6. Elementi dagli “Indirizzi per la Verifica Climatica dei Progetti Infrastrutturali in Italia per il Periodo 2021-2027” - DPCoe - MASE - JASPERS

Il Dipartimento Nazionale delle Politiche di Coesione ha prodotto nell’ottobre del 2023 un documento di **“Indirizzi per la verifica climatica dei progetti infrastrutturali finanziati dalla politica di coesione 2021-2027”**. Nell’ambito di tale documento si affronta il tema dell’**integrazione** tra il **principio di verifica climatica** e di **valutazione ambientale**, in particolare:

- Integrazione tra Verifica Climatica e Valutazione di Impatto Ambientale
- Integrazione tra Verifica Climatica e Valutazione Ambientale Strategica
- Integrazione tra Verifica Climatica e DNSH

Il Testo Unico Ambientale e le successive modificazioni e integrazioni favoriscono i processi di integrazione tra le diverse valutazioni ambientali, allo scopo sia di razionalizzare i procedimenti di valutazione ed evitare duplicazioni, sia di assicurare la coerenza tra le valutazioni stesse, promuovendo l’analisi degli effetti ambientali dalle fasi più strategiche della pianificazione e della programmazione (Valutazione Ambientale Strategica - VAS) fino a quelle di maggior dettaglio progettuale (Valutazione di Impatto Ambientale - VIA, Valutazione di Incidenza Ambientale, ecc.). È dunque auspicabile che anche la verifica climatica per i progetti infrastrutturali introdotta dal Regolamento (UE) 2021/1060 sia integrata nella filiera delle procedure di valutazione ambientale previste per legge. Ciò anche in considerazione del fatto che già la Comunicazione della Commissione “Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027” ne incoraggia l’integrazione nelle altre valutazioni ambientali.

In coerenza con questo approccio, già in sede di applicazione della verifica del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH) ai Programmi FESR 2021-2027 è stata promossa l'integrazione del principio, ove possibile, nei procedimenti di VAS.

A livello regionale, è opportuno ricordare che, oltre alla misura qui definita di linee guida regionali per introdurre gli elementi di verifica climatica nei progetti sottoposti ai procedimenti di VIA e di VAS, è già in atto una sperimentazione per l'uso dei pacchetti di indicatori (e dei relativi target) sviluppati nell'ambito della Strategia di Sviluppo Sostenibile nei processi di VAS. Analogamente (e sfruttando efficacemente la sinergia tra le due Strategie) è raccomandabile lo sviluppo di set di indicatori atti alla verifica climatica per l'adattamento.

Per quanto riguarda la VAS, le Linee guida forniranno indicazioni affinché nell'ambito del Rapporto Ambientale sia pienamente integrata la componente "fattori climatici", analizzando il quadro di climatico per il territorio di riferimento, valutando gli impatti del cambiamento climatico sulle tipologie di interventi previste all'interno del Piano e fornendo inoltre orientamenti e criteri per la fase attuativa. Fra gli orientamenti per la fase attuativa, nel caso in cui il Piano o Programma funga da riferimento per interventi infrastrutturali, è auspicabile che la VAS suggerisca l'adozione della verifica climatica come strumento per accompagnare la fase di progettazione, realizzazione e gestione dell'infrastruttura, permettendo una adeguata considerazione dei fattori climatici alla scala di progetto. Un caso regionale in cui è stato delineato questo approccio è la VAS del Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti, adottato con dgr n XII/ 5025 del 22/09/2025.

Attenzione particolare può essere rivolta ai procedimenti VAS delle pianificazioni territoriali locali, quali i PTCP e i PGT, eventualmente anche attraverso l'aggiornamento dei criteri di redazione. In primo luogo, criteri di coerenza possono essere implementati a beneficio dei Piani dei Servizi dei PGT (che regolano quindi la città pubblica), per poi essere estesi anche ai Piani delle Regole e alle Norme Tecniche di Attuazione.

Analogamente, simili criteri di verifica potrebbero essere adottati anche in strumenti che non sono sottoposti a VAS, quali i Regolamenti Edilizi.

Per i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) le Linee Guida SNPA (Sistema nazionale protezione ambiente) 28/2020 "*Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale*" (https://ciip-consulta.it/attachments/article/1165/Linee_Guida_SNPA_LLGGVIA_28_2020.pdf) prevedono già la caratterizzazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici dell'area di studio, l'identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici, la definizione delle misure di adattamento e il monitoraggio. Le Linee guida regionali mireranno pertanto a rendere più strutturale e organica questa valutazione.

Quadro di approfondimento sulla procedura di VIA

Valutazione Impatto Ambientale

Nel rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH), la Regione Lombardia persegue obiettivi di salvaguardia e qualificazione ambientale nell'ambito di procedimenti per la espressione di giudizi di compatibilità ambientale e rilascio autorizzatorio unico relativi a proposte progettuali e insediamenti antropici ad impatto ambientale, al fine di tutelare matrici ambientali plurime e le relative valenze naturali, paesaggistiche, igienico-sanitarie e territoriali, in coerente applicazione della regolamentazione unionale, oltre che degli strumenti programmatici e pianificatori di rilevanza regionale. La valutazione ambientale è finalizzata alla preventiva individuazione degli effetti negativi derivanti da proposte di realizzazione ed esercizio di attività antropiche, assumendo un ruolo determinante nella tutela delle capacità rigenerative ecosistemiche e nel presidio ambientale dell'utilizzo produttivo di risorse

territoriali regionali, oltre che per l'equa distribuzione e fruizione di benefici socio-ambientali derivabili dalla implementazione di attività economiche.

- Tali obiettivi sono perseguiti nell'ambito di processi decisionali supportati da attività collegiali e partecipazioni attive di enti locali, gestori di servizi e stakeholders, destinate alla individuazione di criticità ambientali e alla caratterizzazione preventiva dei possibili danni ambientali nei singoli contesti socio-territoriali, avendo quale riferimento prioritario le seguenti linee di azione:
- riuso dell'antropizzato esistente e reliquato dalla cessazione e dismissione di precedenti attività produttive, nell'ambito di proposte progettuali relative a trasformazioni territoriali, nuovi insediamenti industriali, logistici e commerciali, con restituzione e rigenerazione di funzionalità ambientali e mitigazioni a carattere naturalistico prevalente degli associati impatti ambientali;
- perequazione ecosistemica degli impatti ambientali sulla matrice suolo, promuovendo la costituzione di assetti arboreo-arbustivi funzionali alla generazione di sink di carbonio con composizione fisionomica mutuata da habitat di cui all'All. 1 della Direttiva 92/43/CEE del Consiglio, nel perseguimento anche degli obiettivi temporali definiti dal Regolamento UE 2024/1991 del Parlamento europeo e del Consiglio;
- efficientamento di sistemi acquedottistici per uso potabile o adacquamento di colture agrarie nell'ambito di proposte progettuali sottoposte a valutazione di impatto ambientale, a tutela delle risorse idriche disponibili e del relativo profilo qualitativo e sanitario, salvaguardando i regimi idrici e il ruolo climatico delle acque superficiali e promuovendo l'integrazione delle impiantistiche esistenti o di nuova proposizione con misure realizzative degli enti gestori funzionali alla connettività ecosistemica e alla ricomposizione paesaggistica.

N° misura	Linee d'azione
78	<p>Patti territoriali per il clima</p> <p>La Regione riconosce i patti territoriali di sostenibilità come uno strumento utile per promuovere pratiche virtuose legate all'economia circolare, alla transizione energetica, all'adattamento ai cambiamenti climatici, all'inclusione sociale e alla tutela degli ecosistemi locali, in coerenza con gli obiettivi generali previsti dalla legge. Questi patti consistono in accordi tra enti pubblici, società a partecipazione pubblica, soggetti privati, enti del Terzo Settore e altri attori rilevanti, con lo scopo di favorire uno sviluppo sostenibile sul piano economico, sociale e ambientale a livello territoriale.</p> <p>Anche la recente “Legge per il clima: norme per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Modifica alla l.r. 26/2003”, approvata nella seduta del Consiglio Regionale del 18 luglio 2025, stabilisce all'articolo 8 l'importanza dei Patti territoriali di sostenibilità e della loro promozione, prevedendo le azioni da attuarsi a tale scopo.</p> <p>Pertanto, gli interventi che la Regione potrà introdurre saranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sostenere questi strumenti sia attraverso specifici finanziamenti, sia riconoscendo criteri di priorità nell'accesso ai bandi regionali per i soggetti che sottoscrivono e realizzano tali patti, sempre nel rispetto della normativa nazionale ed europea, in particolare in materia di concorrenza. • definizione da parte della Giunta regionale dei contenuti minimi che devono essere presenti nei patti territoriali di sostenibilità, nonché le modalità e le condizioni per accedere sia alle risorse finanziarie previste dalla legge sia ai meccanismi di priorità nei bandi regionali. <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Costo con copertura finanziaria e fonti di finanziamento: costi interni</p>

N° misura	Linee d'azione
79	<p>Informazione e comunicazione</p> <p>Interventi significativi da promuovere ed attuare anche a livello sovra-direzionale: campagne di comunicazione destinate ai cittadini per promuovere stili di vita e abitudini finalizzati a sviluppare una maggiore capacità di adattamento alle condizioni climatiche in corso e future, quindi che tengano in considerazione anche gli aspetti di mobilità, di alimentazione, di risparmio energetico, di utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, ecc.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Risorse: interne</p> <p>---</p> <p>Misure aggiuntive, che non necessitano di specifico finanziamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) definizione di accordi, con associazioni di categoria e datoriali, e/o specifici provvedimenti regionali, finalizzati alla prevenzione dei rischi per la salute dei lavoratori esposti alle ore più calde, soprattutto per le attività maggiormente esposte alle alte temperature per orari e luoghi in cui si svolgono; b) adozioni di requisiti di compatibilità ambientale per le misure di sostegno alle imprese (es: REGOLAMENTO (UE) 2020/852, del 18 giugno 2020 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088)
N° misura	Linee d'azione
80	<p>Attività di formazione</p> <p>Interventi significativi da promuovere ed attuare anche a livello sovra-direzionale per sviluppare attività di formazione di figure professionali quali progettisti e installatori di impianti innovativi, tecnici comunali, ecc.</p> <p>Anche in collaborazione con gli ordini professionali, saranno promosse azioni di formazioni mirate a fornire ai progettisti gli strumenti metodologici e operativi per l'applicazione del climate proofing e, più in generale, per l'integrazione dei criteri di adattamento nella progettazione.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia</p> <p>Risorse: interne</p>

Approfondimento Misura 79: *Informazione e comunicazione* e Misura 80: *Attività di formazione*

Nel contesto dell'adattamento al cambiamento climatico, le attività di informazione, formazione e comunicazione rivestono un ruolo cruciale e strategico. Questi strumenti rappresentano la base indispensabile per accrescere la conoscenza e la consapevolezza (*awareness*) tra cittadini, decisori, imprese e operatori, favorendo un cambiamento culturale e comportamentale necessario per affrontare efficacemente le sfide climatiche.

Informazione e sensibilizzazione sono fondamentali per diffondere dati scientifici aggiornati, scenari di rischio e best practice, consentendo una comprensione condivisa dell'impatto e delle conseguenze del cambiamento climatico a livello locale e regionale. La comunicazione trasparente

e mirata ai diversi target supporta la costruzione di una coscienza collettiva e stimola l'adozione di comportamenti proattivi e sostenibili.

La formazione assume un ruolo altrettanto strategico, non solo come strumento di aggiornamento per gli operatori già impegnati nelle attività di adattamento, ma anche per la **preparazione di nuove figure professionali specializzate**. In questo modo, si garantisce la diffusione di competenze specifiche e multidisciplinari, indispensabili per progettare, attuare e monitorare efficacemente interventi di adattamento resilienti e innovativi.

Attraverso percorsi formativi dedicati e programmi di *capacity building*, è possibile consolidare un **capitale umano qualificato** e preparato a gestire in modo integrato le problematiche legate al cambiamento climatico, facilitando così l'adozione di soluzioni efficaci e sostenibili nel medio e lungo termine.

In sintesi, investire in informazione, formazione e comunicazione significa rafforzare la capacità di risposta della società e delle istituzioni, promuovendo una cultura dell'adattamento fondata su conoscenza, responsabilità e partecipazione attiva.

Si ritiene necessario quindi, tra l'altro, finanziare ed attuare anche a livello sovra-direzionale:

- campagne di comunicazione destinate ai cittadini;
- attività di formazione di figure professionali;

oltre a misure aggiuntive che non necessitano di specifico finanziamento quali definizione di accordi con associazioni di categoria e datoriali, e/o specifici provvedimenti regionali, finalizzati alla prevenzione dei rischi per la salute dei lavoratori esposti alle ore più calde, soprattutto per le attività maggiormente esposte alle alte temperature; adozioni di requisiti di compatibilità ambientale per le misure di sostegno alle imprese (es: REGOLAMENTO (UE) 2020/852, del 18 giugno 2020 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088).

N° misura	Linee d'azione
81	<p>Monitoraggio delle misure di adattamento e degli impatti dei cambiamenti climatici In Lombardia</p> <p>La misura prevede lo sviluppo e il consolidamento di un sistema strutturato di monitoraggio delle azioni di adattamento attuate da Regione Lombardia, nonché degli impatti dei cambiamenti climatici sul territorio regionale. Tale sistema rappresenta uno strumento essenziale per valutare l'efficacia delle misure implementate, attraverso il controllo dell'evoluzione di specifici indicatori climatici e ambientali.</p> <p>Oltre alla funzione tecnica di verifica, il monitoraggio ha un ruolo di comunicazione e trasparenza: consente infatti di rendere disponibili informazioni puntuali e aggiornate sull'attuazione delle politiche di adattamento, favorendo la condivisione dei risultati con i soggetti interessati e con il pubblico. In questo modo si contribuisce a rafforzare la governance climatica regionale, promuovendo una maggiore consapevolezza e partecipazione dei diversi attori coinvolti.</p> <p>Responsabile per l'attuazione: Regione Lombardia Risorse: interne</p>

Approfondimento Misura 81: Monitoraggio delle misure di adattamento e dell'impatto dei cambiamenti climatici in Lombardia

INTRODUZIONE

Un elemento importante nella governance delle politiche regionali, e nello specifico nella gestione dell'adattamento ai cambiamenti climatici, è il sistema di monitoraggio, che consente di verificare lo stato di avanzamento e le modalità di attuazione degli interventi programmati, nonché di fornire indicazioni per eventuali correttivi, sia in fase di implementazione che durante le successive fasi di aggiornamento. In tale contesto, il monitoraggio si configura come uno strumento per valutare il contributo al miglioramento della resilienza territoriale.

Anche la già richiamata **Legge sul clima di Regione Lombardia** riporta, all'articolo 16, una clausola valutativa in cui si prevede il controllo dell'attuazione della legge stessa, con valutazione dei risultati progressivamente ottenuti dalle politiche per la mitigazione e per l'adattamento al cambiamento climatico.

In linea con quanto delineato nella Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile e adottando il modello da essa proposto, il sistema di monitoraggio si struttura su più livelli per garantire il conseguimento degli obiettivi sopra richiamati. È fondamentale che tutte le Direzioni Generali di Regione Lombardia, in quanto entità coinvolte nel processo di programmazione e attuazione delle misure di adattamento sul territorio, partecipino attivamente al monitoraggio delle politiche e degli interventi previsti. L'approccio integrato tra le diverse Direzioni Generali consente di raccogliere dati completi, coerenti e rappresentativi, assicurando un'adeguata valutazione e aggiornamento delle strategie di adattamento.

I livelli di monitoraggio individuati sono i seguenti:

- **Monitoraggio di primo livello o di contesto:** vengono valutati indicatori climatici e di contesto relativi agli effetti dei cambiamenti climatici e della capacità adattativa del territorio lombardo, fornendo informazioni sull'evoluzione dei parametri associati alla resilienza territoriale e permettendo di comprendere le condizioni di partenza e l'evoluzione del territorio;
- **Monitoraggio di secondo livello o di contributo:** verifica l'attuazione delle misure regionali, e il loro impatto sul territorio e sul contesto.

I due livelli di monitoraggio sono correlati poiché i risultati ottenuti in termini di miglioramento del "capitale adattativo" del territorio dipendono anche dalle modalità e dai tempi di attuazione degli interventi. È tuttavia necessario sottolineare che il monitoraggio della capacità di adattamento di un territorio non fornisce informazioni esclusive sugli effetti delle singole misure adottate, a causa della complessità dei meccanismi e dei lunghi tempi di risposta dell'ambiente, nonché della compresenza di molteplici fattori esterni, non sempre direttamente riconducibili alle politiche regionali, e dell'evoluzione del cambiamento climatico in atto.

Il monitoraggio si configura, pertanto, come un processo continuo di valutazione del raggiungimento degli obiettivi di miglioramento della capacità di adattamento, che accompagna l'intero ciclo di attuazione della Strategia e degli strumenti di programmazione regionale. Tale processo è finalizzato a garantire la massima efficacia ed efficienza degli interventi.

Inoltre, il monitoraggio rappresenta anche uno **strumento di comunicazione e trasparenza, favorendo la diffusione delle informazioni sull'attuazione delle misure di adattamento ai soggetti interessati e al pubblico.**

Monitoraggio di primo livello: indicatori climatici e di contesto

L'obiettivo è monitorare l'andamento delle variabili climatiche e delle variabili di contesto relativi agli effetti dei cambiamenti climatici e della capacità adattativa del territorio lombardo.

Questi indicatori richiedono l'elaborazione di serie storiche, modelli previsionali e possono richiedere la collaborazione di enti scientifici e istituzionali, come ARPA Lombardia, ISPRA, università e altre amministrazioni.

Il coordinamento con la Strategia di sviluppo sostenibile anche nel caso del monitoraggio sarà utile e sinergica sia nell'individuazione di un set di indicatori comune sia nella metodologia applicata.

Iniziative Locali: IndicaMi e ClimaMi

Due esempi significativi di monitoraggio di secondo livello su scala metropolitana sono rappresentati dai progetti IndicaMi e ClimaMi, che contribuiscono al monitoraggio delle politiche di adattamento a livello locale.

- Progetto IndicaMi: Si occupa dello sviluppo di indicatori di efficacia locali per valutare le politiche di adattamento. Utilizza strumenti GIS e dashboard interattive per monitorare e confrontare la performance dei Comuni lombardi in relazione agli obiettivi di adattamento.
- Progetto ClimaMi: Fornisce dati climatici storici e previsioni per il bacino aerologico milanese, con applicazioni dirette nella progettazione urbana, come la pianificazione dei piani regolatori, la gestione del verde urbano e la gestione delle acque meteoriche. Questo progetto è supportato anche da Regione Lombardia.

Entrambi i progetti rappresentano buone pratiche che potrebbero essere replicate anche in altre realtà regionali e locali, contribuendo a un monitoraggio più accurato e contestualizzato delle misure di adattamento.

Sistema di indicatori

Nelle tabelle che seguono viene presentata una proposta di indicatori, suddivisi come segue:

- indicatori climatici, utilizzati anche per l'elaborazione degli scenari descritti al capitolo 3 (fonte: ARPA Lombardia) – *Tabella 6.2_1*;
- indicatori comuni alla Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile - *Tabella 6.2_2*;
- ulteriori indicatori riferiti a stati ambientali o a fattori esposti (fonte: ISPRA) - *Tabella 6.2_2*,

Tali indicatori saranno utilizzati, in parte o nella loro totalità, per le attività di monitoraggio della Strategia Integrata Regionale di Adattamento ai cambiamenti climatici.

Tabella 6.2_1

Indicatore	Descrizione	Fenomeni	Unità di misura (anomalia)
TMEAN	Temperatura media	Andamento della temperatura media giornaliera	Gradi (°C)
TMAX	Temperatura massima giornaliera	Andamenti giornalieri della temperatura massima	Gradi (°C)
TMIN	Temperatura minima giornaliera	Andamenti giornalieri della temperatura minima	Gradi (°C)

TR	Notti tropicali	Numero di giorni annuali con temperatura minima giornaliera superiore a 20°C	Giorno
SU	Giorni estivi	Numero di giorni annuali con temperatura massima giornaliera superiore a 25°C.	Giorno
CSU	Giorni estivi consecutivi	Numero consecutivo di giorni con temperatura massima superiore a 25 °C.	Giorno
FD	Giorni di gelo	Numero di giorni annuali con temperatura minima giornaliera inferiore a 0°C.	Giorno
HDDs	Gradi giorno riscaldamento	Fabbisogno riscaldamento invernale. Misura della domanda di energia necessaria per riscaldare un edificio.	Percentuale (%)
CDDs	Gradi giorno raffrescamento	Fabbisogno raffrescamento estivo. Misura della domanda di energia necessaria per raffrescare un edificio.	Percentuale (%)
R20	Giorni di pioggia intensa	Numero di giorni con precipitazioni giornaliere totali maggiori o uguali a 20 mm.	Giorno
PRCPTOT	Precipitazione cumulativa annuale	Quantità totale annuale di precipitazioni giornaliere.	Percentuale (%)
Rx1day	Precipitazione massima giornaliera	Il valore massimo della precipitazione giornaliera cumulativa su base mensile.	Percentuale (%)
CDD	Giorni senza pioggia consecutivi	La sequenza più lunga di giorni caratterizzati da precipitazioni giornaliere cumulative inferiori a 1 mm nel periodo considerato.	Giorno
SDII	Indice semplice di intensità delle precipitazioni	Intensità di precipitazione nei giorni piovosi	Percentuale (%)
CWD	Giorni di precipitazione continua (giorni)	Durata massima del periodo umido: numero massimo di giorni consecutivi con precipitazioni giornaliere cumulative > 1 mm	Giorno

Tabella 6.2_2

INDICATORE	Definizione tecnica indicatore	Fonte	Unità di misura	Ambito territoriale
Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale	Percentuale di suolo impermeabilizzato sul totale della superficie territoriale.	ISPRA	%	PROVINCIALE
Consumo di suolo annuale netto su popolazione	Suolo consumato pro capite (m2/ab), dove per consumo di suolo si intende la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato).	ISPRA	M ² x ab	PROVINCIALE
Incremento di Consumo di suolo annuale netto su popolazione	Incremento annuale della Superficie territoriale pro capite occupata da coperture artificiali (edifici, infrastrutture e altre strutture permanenti), che determinano una totale o parziale impermeabilizzazione del suolo sottostante (<i>soil sealing</i>), impedendogli di esplicare le sue funzioni vitali, per abitante	ISPRA	%	PROVINCIALE
Emissioni climalteranti da Protocollo Compact of States and Regions (settori non EU-ETS + emissioni ombra)	I gas serra considerati dall'inventario emissioni sono: CO ₂ (anidride carbonica), CH ₄ (metano), N ₂ O (protossido di azoto) e F-gas (gas fluorurati). Le emissioni di tali inquinanti possono essere aggregate esprimendo il totale delle emissioni in termini di CO ₂ equivalente (CO ₂ -eq), tramite l'utilizzo di specifici coefficienti "global warming potential".	ARPA Lombardia	MtCO ₂ eq	REGIONALE

Popolazione esposta al rischio alluvioni	Percentuale della popolazione residente in aree a pericolosità idraulica media (tempo di ritorno 100-200 anni ex D. Lgs. 49/2010). La popolazione considerata è quella del Censimento 2011. L'Indicatore è calcolato sulla base della Mosaicatura nazionale ISPRA delle aree a pericolosità idraulica perimetrate dalle Autorità di Bacino Distrettuali, con riferimento allo scenario di rischio P2 (tempo di ritorno fra 100 e 200 anni).	ISPRA	%	COMUNALE
Popolazione esposta al rischio frane	Percentuale della popolazione residente in aree con pericolosità da frane elevata e molto elevata. La popolazione considerata è quella del Censimento 2011. L'Indicatore è calcolato sulla base della Mosaicatura nazionale ISPRA dei Piani di assetto idrogeologico (PAI). Le aree considerate includono anche le zone di possibile evoluzione dei fenomeni in atto e quelle suscettibili di nuovi fenomeni franosi.	ISPRA	%	COMUNALE
Indice di mortalità media per frane e inondazioni (ogni 100.000 ab.)	L'indicatore fornisce informazioni sui principali eventi franosi ed alluvionali che hanno causato vittime nell'ultimo anno. L'indice di mortalità è dato dal numero di morti e dispersi in un anno ogni 100.000 persone. Le informazioni sulla popolazione utilizzate per il calcolo della mortalità sono quelle pubblicate dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT, www.istat.it)	IRPI - CNR	Indice	REGIONALE
Incendi boschivi (superficie percorsa, in ettari)	Superficie forestale (boscata e non boscata) percorsa dal fuoco per 1.000 km2.	CFS	ha	REGIONALE
Comuni dotati di un piano di protezione civile (%)	Numero di comuni dotati di un piano di protezione civile rispetto ai comuni totali presenti sul territorio regionale (%)	Regione Lombardia DG Sicurezza e Protezione Civile	N°	PROVINCIALE
Fiumi con stato ecologico almeno buono (%)	Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica (elevato e buono) sul totale dei corpi idrici fluviali	Regione Lombardia	%	COMUNALE
Laghi con stato ecologico almeno buono (%)	Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica (elevato e buono) sul totale dei corpi idrici lacustri	Regione Lombardia	%	COMUNALE

Stato di conservazione delle specie di interesse comunitario (Direttiva Habitat)	La Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concerne la conservazione degli uccelli selvatici, proteggendo gli habitat delle specie elencate nell'Allegato I e di quelle migratorie attraverso una rete coerente di Zone di Protezione Speciale. L'indicatore monitora le Specie con andamento di popolazione in aumento e/o stabile	Regione Lombardia DG Territorio e Sistemi Verdi	%	REGIONALE
Incidenza delle aree di verde urbano sulla superficie urbanizzata delle città	Incidenza percentuale sulla superficie comunale	ISTAT SDGs	%	COMUNI CAPOLUOGO
Redditività delle aziende agricole - Redditività netta del lavoro		CREA	Euro	REGIONALE

Tabella 6.2_3

INDICATORE	descrizione
BILANCIO DI MASSA DEI GHIACCIAI	L'indicatore è elaborato per un campione ridotto di ghiacciai alpini, e rappresenta la somma algebrica tra la massa di ghiaccio accumulato, derivante dalle precipitazioni nevose, e la massa persa per fusione nel periodo di scioglimento. I dati di bilancio di massa costituiscono un'indicazione fondamentale per valutare lo "stato di salute" dei ghiacciai.
ENTITÀ DEGLI INCENDI BOSCHIVI	Fenomeno degli incendi boschivi, analizzato sulla base dei dati raccolti dal 1970 al 2023 dal Corpo Forestale dello Stato, ora CUFA - Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri
EVENTI ALLUVIONALI	L'indicatore fornisce informazioni sugli eventi alluvionali originati da fenomeni meteorici rilevanti occorsi sull'intero territorio nazionale e ne definisce i più importanti effetti economici. I dati, tratti da rapporti tecnici ISPRA e/o report tecnici tematici delle ARPA e dei Centri Funzionali di Protezione civile regionali, nonché da decreti e delibere in ambito sia nazionale che locale, riguardano il numero di vittime e l'entità delle risorse necessarie al ripristino dei danni e/o alla mitigazione del rischio (anni 1951 - 2022). Per il periodo che va dal 2002 ad oggi, sono fornite informazioni anche sui caratteri pluviometrici degli eventi (durata delle precipitazioni, massima precipitazione nelle 24h, cumulata totale evento), sul tipo dei fenomeni di dissesto, sui principali effetti al suolo e, infine, sui provvedimenti d'emergenza adottati per fronteggiare l'evento o per mitigarne gli effetti.
EVENTI FRANOSI PRINCIPALI	L'indicatore fornisce informazioni sui principali eventi franosi che hanno causato vittime, feriti, evacuati e danni a edifici, beni culturali, infrastrutture lineari di comunicazione primarie e infrastrutture/reti di servizi sul territorio nazionale nell'ultimo anno.
ONDATE DI CALORE E MORTALITÀ	L'indicatore misura l'impatto delle ondate di calore sulla salute della popolazione anziana, di età maggiore o uguale a 65 anni, nelle 27 città italiane incluse nel "Piano nazionale di prevenzione e allerta degli effetti sulla salute delle ondate di calore" e dotate di un Sistema di previsione e allarme
STATO DI SALUTE DELLE POPOLAZIONI DI UCCELLI MIGRATORI	L'indicatore fornisce un quadro dello stato di salute delle popolazioni di uccelli passeriformi migratori comuni in Europa attraverso una valutazione della resilienza delle specie migratrici al cambiamento climatico.

Monitoraggio di secondo livello o di contributo: attuazione delle misure

Questo livello di monitoraggio consente di tracciare lo stato di avanzamento delle politiche e degli interventi previsti. Esso permette di verificare la conformità ai tempi programmati, individuare eventuali ostacoli (di natura normativa, finanziaria o operativa) e definire le azioni correttive necessarie.

Gli indicatori di realizzazione verranno identificati insieme alle Direzioni competenti per le singole misure e devono essere progettati per rilevare se una misura è stata effettivamente implementata, con che modalità, e per evidenziare eventuali criticità.

In particolare, per ciascuna misura, il monitoraggio di attuazione prenderà in considerazione i seguenti aspetti:

- la produzione di atti amministrativi (ad esempio, delibere, regolamenti, ordinanze);
- l'allocazione delle risorse finanziarie previste;
- l'effettiva realizzazione delle attività;
- valutazione degli effetti prodotti in termini di risultato e/o di impatto.

I risultati di questo monitoraggio saranno riportati nella **Relazione periodica di Monitoraggio** legata all'attuazione e impatto delle misure realizzate e sugli effetti dei cambiamenti climatici, indicativamente triennale, che sarà alimentata con il contributo di tutte le Direzioni Generali coinvolte. Ciò garantirà una visione coordinata ed integrata del processo di implementazione delle misure di adattamento.

In sintesi, il sistema di monitoraggio proposto consente una valutazione integrata e continua delle misure di adattamento, unendo dati operativi sull'attuazione delle politiche e valutazioni d'impatto sui risultati ottenuti. Grazie alla collaborazione tra le Direzioni Generali di Regione Lombardia e gli enti scientifici, questo sistema assicura una gestione tempestiva e informata dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

Conclusioni e prospettive

Il sistema di monitoraggio delle misure di adattamento in Lombardia è un processo caratterizzato da un'ampia integrazione delle politiche regionali. Il passaggio da una logica di controllo formale (attuazione) a una valutazione sostanziale (efficacia) è fondamentale per affrontare con realismo le sfide climatiche.

Per migliorare il sistema, è necessario:

- rafforzare le basi dati territoriali e climatiche;
- promuovere il coinvolgimento di tutti i soggetti competenti nel reporting;
- creare meccanismi di feedback per rivedere le misure in base ai risultati osservati.

Il monitoraggio non è solo uno strumento tecnico, ma un processo politico e culturale che permette di rendere la transizione ecologica trasparente, misurabile e partecipata.

Ulteriori prospettive relative al monitoraggio in ambito di adattamento e clima, vengono delineate dalla richiamata Legge Clima di Regione Lombardia che prevede, all'art. 3, comma 2, lettera d), che la Regione, per perseguire la finalità di cui all'articolo 1, comma 3, anche avvalendosi degli enti del sistema regionale sviluppi *“un sistema informativo costituito da indicatori climatici per monitorare il*

clima e da indicatori sanitari per monitorare l'impatto sulla salute, anche negli scenari climatici a breve e medio termine, e per stimare gli impatti e la valutazione degli scenari futuri", in particolare in relazione alle patologie croniche e alle malattie infettive, ai fini dell'aggiornamento del Piano Regionale della Prevenzione.

Tra le attività da attuarsi in applicazione della legge, è previsto quindi anche l'avvio dello sviluppo di tale sistema informativo, che abbraccia le finalità di adattamento, protezione della salute e monitoraggio di indicatori climatici e sanitari, costituendo un ulteriore tassello per una governance integrata e basata su evidenze scientifiche. Tale evoluzione consentirà di rafforzare la capacità della Regione di anticipare i rischi climatici, valutare gli impatti sulla popolazione e orientare le politiche in modo dinamico e aggiornato. Il completamento di questo sistema rappresenta quindi una prospettiva per rendere il monitoraggio non solo uno strumento di verifica, ma un elemento proattivo di supporto decisionale nella transizione verso una Lombardia più resiliente ed equa.

6.3 Attuazione della strategia e passi successivi

Il presente documento rappresenta un riferimento strategico e operativo, utile per l'aggiornamento del **Programma Regionale di Sviluppo Sostenibile (PRS-S)**, del **Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR)** e, **più in generale, per l'intera programmazione regionale** della Lombardia. Grazie alle analisi approfondite sugli scenari climatici, sugli impatti per il nostro territorio e le possibili soluzioni, offre una base solida per declinare con maggiore precisione e coerenza gli obiettivi di sostenibilità nei diversi settori, assicurando l'allineamento con le priorità europee, nazionali e internazionali.

Il quadro informativo e analitico contenuto nel documento consente di individuare con chiarezza le aree prioritarie di intervento e le sfide emergenti, supportando le **Direzioni Generali e gli enti del sistema regionale nella definizione di obiettivi operativi specifici**, misurabili e coerenti con le strategie di medio-lungo periodo. In tal senso, il documento si configura come uno strumento utile sia per l'indirizzo politico-strategico che per la programmazione settoriale e la valutazione della performance delle politiche pubbliche.

Le indicazioni contenute possono essere un ulteriore criterio per **l'orientamento delle risorse economiche**, che promuove l'integrazione sistematica dei criteri di sostenibilità e di mainstreaming in tutte le fasi della programmazione. Questo approccio consente alla Regione Lombardia di rafforzare la propria capacità di adattamento alle sfide ambientali, sociali ed economiche emergenti e di migliorare l'efficacia e l'impatto delle politiche pubbliche.

Al tempo stesso, il documento contribuisce a consolidare una **governance integrata della sostenibilità** a livello regionale, favorendo il coordinamento tra istituzioni, settori e territori, e rafforzando la capacità della Regione di dialogare efficacemente con i livelli nazionale ed europeo. In questo modo, la Lombardia si conferma un attore proattivo e qualificato nella definizione e nell'attuazione delle politiche di sostenibilità, contribuendo in modo concreto al conseguimento degli obiettivi globali di sviluppo sostenibile.

In prospettiva, il documento si offre come una leva strategica per orientare l'evoluzione del modello di sviluppo lombardo verso un paradigma più sostenibile, inclusivo e resiliente. Fornisce indicazioni utili per innovare le politiche pubbliche, rafforzare la competitività del sistema produttivo regionale e migliorare la qualità della vita dei cittadini, ponendo la sostenibilità al centro della crescita economica, della coesione sociale e della tutela ambientale.

In questo senso, un ulteriore aspetto da considerare anche negli sviluppi futuri è relativo al fatto che i cambiamenti climatici non rappresentano solo una sfida ambientale e sociale ma comportano anche **impatti economici** per il sistema paese e la Lombardia.

Negli ultimi due decenni si è osservato un **incremento degli impatti negativi causati da eventi estremi** come alluvioni, siccità, grandinate e ondate di calore, che incidono trasversalmente su numerosi ambiti ambientali e sociali tra cui, in primis, l'agricoltura, la salute umana, le infrastrutture e le reti (per esposizione ad eventi meteorologici estremi e ad ondate di calore).

La necessità di considerare, valutare ed analizzare questa dimensione è ampiamente riconosciuta. Il rapporto della **Banca d'Italia**¹¹ sugli effetti del cambiamento climatico sull'economia italiana evidenzia come le alterazioni del clima e la maggiore frequenza di eventi estremi producano effetti negativi misurabili sul PIL, sulla produttività delle imprese e sull'occupazione. Pur non fornendo stime regionali disaggregate, conferma che la Lombardia, in quanto principale polo economico, è tra le regioni più esposte a impatti rilevanti. A livello regionale, il **Voluntary Local Review (VLR)**¹² della Lombardia (2022) riconosce esplicitamente i cambiamenti climatici come una delle principali sfide economiche e sociali per il territorio e richiama l'urgenza di rafforzarne la resilienza.

Integrare la dimensione economica nell'analisi dei rischi è quindi un passo importante per orientare le politiche pubbliche verso misure di adattamento **mirate, sostenibili e finanziariamente efficaci**. Le proiezioni indicano che, senza l'adozione di strategie integrate di mitigazione e adattamento, gli effetti economici negativi sono destinati a crescere notevolmente e confermano quindi che il costo della mancata azione per il clima e l'ambiente sarà più alto di quello dell'azione attuale e futura.

Inoltre, va evidenziato come approcciarsi all'adattamento ai cambiamenti climatici significhi non solo valutare i potenziali impatti economici, ma anche **riconoscere e valorizzare le opportunità concrete per una crescita sostenibile** e per il rafforzamento della competitività del sistema Lombardia. L'adattamento, se affrontato attraverso misure di prevenzione e una gestione integrata, genera infatti benefici multipli che vanno oltre la mera riduzione dei danni trasformandosi in vere e proprie **leve di sviluppo e innovazione territoriale**.

Le misure preventive e integrate rafforzano infatti lo sviluppo economico e favoriscono innovazione tecnologica, nuove competenze e contribuiscono a rendere il tessuto produttivo più resiliente e competitivo. L'efficientamento nell'uso delle risorse idriche ed energetiche, così come gli interventi di gestione del territorio e riqualificazione urbana, migliorano la sicurezza degli investimenti e accrescono l'attrattività del contesto regionale.

Allo stesso tempo, l'adattamento genera benefici sociali rilevanti, elevando la qualità della vita, la tutela della salute e la vivibilità degli ambienti urbani. **Questi diversi vantaggi mostrano come prevenzione e resilienza sono capaci di accompagnare una crescita sostenibile e di distribuire valore sul lungo periodo**. In tale prospettiva, la quantificazione degli impatti economici non serve solo a valutare i costi dei danni ma anche a mettere in evidenza i benefici economici e sociali che possono derivare da azioni di adattamento, orientando conseguentemente le scelte pubbliche e facilitando l'accesso a risorse europee e nazionali.

¹¹ Banca d'Italia, "Gli effetti del cambiamento climatico sull'economia italiana" (Questioni di Economia e Finanza n. 728, 2022). https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2022-0728/QEF_728_22.pdf

¹² Regione Lombardia, *Voluntary Local Review (VLR)*, 2022. https://sdgs.un.org/sites/default/files/vlrs/2022-07/lombardy_voluntary-local-review-rl-ita-high-quality_italian.pdf

Strumenti innovativi e Adattamento - Gemello Digitale o *Digital Twins*

Regione Lombardia, in coerenza con il Piano Regionale di Sviluppo Sostenibile, ha avviato un percorso di programmazione data-driven fondato sull'uso evoluto dei dati e delle tecnologie digitali a supporto delle politiche pubbliche.

Il contesto di riferimento – caratterizzato da rapide trasformazioni economiche, sociali e tecnologiche – richiede un approccio predittivo capace di anticipare scenari futuri e orientare le decisioni in modo razionale e sostenibile.

L'**obiettivo** è la creazione di un **Gemello Digitale** (*Digital Twin*) della Lombardia: un modello virtuale che riproduce dinamicamente il territorio e i suoi sistemi, consentendo di **simulare azioni, prevedere impatti** e ottimizzare le scelte di governance pubblica su orizzonti temporali di 10–20 anni.

Il Gemello diventa così uno **strumento di analisi, sperimentazione e supporto decisionale**, volto a migliorare la qualità della vita dei cittadini, l'efficienza dei servizi e la sostenibilità economica, sociale e ambientale.

Le potenzialità sono molte: il Digital Twin permette l'ottimizzazione delle risorse e dei processi decisionali tramite analisi continua dei dati; la previsione e prevenzione di criticità mediante modelli predittivi; la simulazione di scenari alternativi in ambienti virtuali sicuri; accelerazione dell'innovazione e sviluppo di servizi pubblici più efficaci.

Per la riuscita del progetto, sono necessari una serie di disponibilità iniziali quali qualità e accessibilità dei dati (da mappare e integrare nel rispetto del GDPR), una infrastruttura tecnologica solida e scalabile, capace di gestire grandi volumi di dati e calcoli complessi; competenze multidisciplinari, con il coinvolgimento del sistema universitario e di personale tecnico qualificato; e una governance chiara e sicura, fondata su trasparenza, compliance e protezione dei dati.

In merito a questo ultimo punto, il progetto prevede una struttura a quattro livelli:

1. Comitato Scientifico – definisce linee strategiche e valuta i risultati;
2. Team di lavoro – sviluppa modelli, algoritmi e interfacce (coinvolgendo ARIA S.p.A. e specialisti in cloud, AI, data engineering e sicurezza);
3. Stakeholders regionali – forniscono input tematici e dati;
4. Project Management – coordina le attività e monitora l'avanzamento del progetto.

I primi ambiti prioritari di sviluppo riguarderanno:

- **la sostenibilità del turismo lombardo,**
- **il sistema sociosanitario e la sua resilienza,**
- **la qualità dell'aria nel bacino padano.**

Il progetto si sviluppa su circa 30 mesi, dalle fasi di definizione strategica e setup tecnologico alla sperimentazione, validazione e consolidamento, e punta ad essere il nucleo di un **ecosistema digitale regionale integrato**, basato su architetture a microservizi e interoperabilità tra piattaforme, in grado di favorire la cooperazione tra enti pubblici, cittadini e imprese. Tale approccio mira a costruire una **regione intelligente, predittiva e sostenibile**, capace di generare valore pubblico e conoscenza condivisa a beneficio dell'intera comunità lombarda.

⇒ In prospettiva, il Digital Twin potrà rappresentare **un utile strumento anche per affrontare in modo ancor più approfondito il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, consentendo di simulare gli effetti di eventi meteorologici estremi, valutare la vulnerabilità di infrastrutture e servizi, e “simulare” politiche di mitigazione e adattamento su scala territoriale**. L'integrazione di dati ambientali, energetici, economici, sanitari e territoriali permetterà alla Regione di orientare in modo più efficace le proprie strategie di resilienza climatica e pianificazione sostenibile.

6.4 Divulgazione e promozione della strategia integrata regionale di adattamento al cambiamento climatico

Regione Lombardia, a seguito dell'elaborazione della presente Strategia Integrata di Adattamento al Cambiamento Climatico, intende avviare un'ampia azione di divulgazione, comunicazione e promozione dei contenuti strategici, delle misure previste e degli strumenti di monitoraggio.

Tale attività sarà orientata a favorire una diffusa comprensione degli obiettivi e delle priorità di adattamento, a rafforzare la consapevolezza circa gli impatti del cambiamento climatico a scala territoriale e settoriale, e a condividere le responsabilità di attuazione tra i diversi soggetti coinvolti, rendendo al contempo tutti i destinatari informati e coscienti del fatto che la Strategia intende costituire un riferimento unitario per le indicazioni strategiche in materia di adattamento a livello regionale.

Il percorso di condivisione e divulgazione della strategia sarà rivolto contemporaneamente a diversi interlocutori, a partire dalle strutture e direzioni della Regione con cui si sono già svolti i confronti per la costruzione della Strategia, per proseguire con gli enti locali e le amministrazioni territoriali, fino ad arrivare agli stakeholder esterni, come il mondo economico e produttivo, gli enti di ricerca, le associazioni di categoria, il terzo settore e i cittadini.

Pertanto, verranno attivati momenti strutturati di confronto e condivisione con le diverse Direzioni Generali e Uffici dell'Amministrazione regionale, anche per garantire il necessario coordinamento tra gli strumenti di programmazione e pianificazione settoriale e le attività di monitoraggio.

La divulgazione avverrà anche attraverso i canali istituzionali già operativi, come i tavoli tematici, i gruppi di lavoro interdirezionali e i momenti di raccordo già previsti dai programmi regionali esistenti (es. Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile, Piano energetico ambientale regionale, Piano aria, Piano di tutela delle acque, ecc.) oppure identificati per lo scopo.

Inoltre, saranno avviati momenti informativi e formativi rivolti agli enti locali, con l'obiettivo di accompagnare i territori nella comprensione degli indirizzi strategici e nella progressiva integrazione dei principi e delle misure di adattamento nelle politiche locali.

Un ulteriore ambito di intervento sarà rivolto alla diffusione esterna della Strategia verso il sistema degli stakeholder pubblici e privati. A tal fine, la Regione intende attivare momenti di confronto pubblico e partecipato, attraverso l'utilizzo di strumenti consolidati come l'Osservatorio per la transizione ecologica e l'economia circolare, forum tematici e i tavoli già attivi. Saranno inoltre utilizzati i canali informativi digitali della Regione Lombardia, tra cui il sito istituzionale e le newsletter tematiche, per assicurare un'informazione trasparente sulla Strategia.

L'attività di divulgazione non ha unicamente una finalità informativa, ma si configura come parte integrante del processo di implementazione della Strategia. Essa è funzionale a:

- promuovere una visione condivisa degli obiettivi di adattamento tra tutti gli attori istituzionali e sociali;
- sostenere l'attuazione concreta delle misure, rafforzandone l'appropriatezza territoriale e settoriale;
- facilitare la raccolta e diffusione degli indicatori di monitoraggio, anche tramite il contributo attivo dei soggetti coinvolti;
- consolidare una cultura della resilienza, basata su evidenze scientifiche, conoscenza dei rischi e partecipazione informata.

Regione Lombardia ritiene che solo attraverso un coinvolgimento attivo e diffuso sia possibile affrontare in modo efficace le sfide dell'adattamento climatico, in coerenza con gli indirizzi delle strategie europee e nazionali e con i principi dello sviluppo sostenibile. La trasparenza, la cooperazione istituzionale e il dialogo con il territorio costituiscono elementi essenziali per trasformare la Strategia da documento tecnico a strumento operativo condiviso e partecipato.

6.5 Successivi aggiornamenti della strategia

La Strategia Integrata Regionale di Adattamento al Cambiamento Climatico è concepita come uno strumento dinamico, soggetto a successivi aggiornamenti in funzione dell'evoluzione del contesto scientifico, normativo – tra cui in primis la recente Legge sul Clima di Regione Lombardia e gli sviluppi conseguenti - e attuativo.

Gli aggiornamenti, o anche diverse evoluzioni della strategia, potranno rendersi necessari per reindirizzare o rafforzare le misure già previste, alla luce degli esiti del monitoraggio e della valutazione periodica della strategia stessa, nonché in base a nuove evidenze derivanti dall'analisi climatica regionale.

Ulteriori revisioni o integrazioni potranno essere attivate in seguito alla pubblicazione di nuove versioni dei rapporti dell'IPCC o all'entrata in vigore di disposizioni normative, a livello europeo o nazionale, che impongano un allineamento delle politiche regionali in materia di adattamento. In tale prospettiva, la strategia si configura come un quadro di riferimento flessibile, in grado di evolversi per garantire coerenza, efficacia e capacità di risposta rispetto ai cambiamenti climatici e agli scenari futuri.